

37
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 199-0199	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/JP99/04190	International filing date (day/month/year) 03 August 1999 (03.08.99)	Priority date (day/month/year)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01S 5/062		
Applicant	FUJITSU LIMITED	

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.
<input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
These annexes consist of a total of _____ sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:
I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report
II <input type="checkbox"/> Priority
III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention
V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited
VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application
VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 04 February 2000 (04.02.00)	Date of completion of this report 26 October 2000 (26.10.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/04190

L Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

 the international application as originally filed the description:

pages _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the claims:

pages _____, as originally filed

pages _____, as amended (together with any statement under Article 19)

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the drawings:

pages _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the sequence listing part of the description:

pages _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

 the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)). the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)). the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

 contained in the international application in written form. filed together with the international application in computer readable form. furnished subsequently to this Authority in written form. furnished subsequently to this Authority in computer readable form. The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished. The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.4. The amendments have resulted in the cancellation of: the description, pages _____ the claims, Nos. _____ the drawings, sheets/fig _____5. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

特許協力条約

PCT



国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
 [PCT36条及びPCT規則70]

出願人又は代理人 (書類記号) 199-0199	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/04190	国際出願日 (日.月.年) 03.08.99	優先日 (日.月.年)
国際特許分類 (IPC) Int.C17 H01S 5/062		
出願人（氏名又は名称） 富士通株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条（PCT36条）の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>4</u> ページからなる。
<input type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関に対して訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面も添付されている。 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第6.0.7号参照) この附属書類は、全部で <u> </u> ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎 II <input type="checkbox"/> 優先権 III <input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成 IV <input type="checkbox"/> 発明の單一性の欠如 V <input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明 VI <input type="checkbox"/> ある種の引用文献 VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備 VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 04.02.00	国際予備審査報告を作成した日 26.10.00
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 近藤 幸浩 印
	2K 9814
	電話番号 03-3581-1101 内線 3253

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。PCT規則70.16, 70.17)

 出願時の国際出願書類

<input type="checkbox"/> 明細書 第 _____	ページ、	出願時に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書 第 _____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書 第 _____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 請求の範囲 第 _____	項、	出願時に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 請求の範囲 第 _____	項、	PCT19条の規定に基づき補正されたもの
<input type="checkbox"/> 請求の範囲 第 _____	項、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 請求の範囲 第 _____	項、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 図面 第 _____	ページ/図、	出願時に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 図面 第 _____	ページ/図、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 図面 第 _____	ページ/図、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 第 _____	ページ、	出願時に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 第 _____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 第 _____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
- PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
- 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- この国際出願に含まれる書面による配列表
- この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
- 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
- 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 补正により、下記の書類が削除された。

- 明細書 第 _____ ページ
- 請求の範囲 第 _____ 項
- 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかつたものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条 (PCT35条(2)) に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)

請求の範囲 1-13 有
請求の範囲 有

進歩性 (I S)

請求の範囲 1-13 有
請求の範囲 有

産業上の利用可能性 (I A)

請求の範囲 1-13 有
請求の範囲 有

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求の範囲 1, 5-11, 13

文献1 : JP, 9-83050, A (富士通株式会社)

28.3月.1997(28.03.97), 全文、全図 (ファミリーなし)

文献2 : JP, 61-131631, A (株式会社東芝)

19.6月.1986(19.06.86), 全文、全図 (ファミリーなし)

文献1には、バースト的に発生するデータを含んだデータ信号に応じて半導体レーザを駆動する半導体レーザの駆動法であって、差動対及び温度補償するためのサーミスタを有し、バーストデータの立ち上がりよりも早く立ち上がる第2のバイアス電流供給手段を有する駆動法が記載されている。また、第2のバイアス電流供給手段への入力を、入力信号及びその反転した信号を用いることが記載されている。また、文献1には、遅延部の出力とデータ信号との論理和を用いて第2のバイアス電流制御信号を生成することが記載されている。

文献2には、前記バイアス電流の他に、常時、第1のバイアス電流を流すことが記載されており、文献1に記載された発明に、文献2に記載された第1のバイアス電流を用いることは、当業者にとって自明のものである。

請求の範囲 2-3

文献3 : JP, 10-284791, A (日本電気株式会社),

23.10月.1998(23.10.98), 図2 (ファミリーなし)

文献3には、半導体レーザの温度変化を補償するためのサーミスタが記載されており、また、文献1にも、温度変化を補償するためのサーミスタが記載されている。文献2に記載された第1のバイアス電流供給手段に、上記文献1及び文献3に記載されたサーミスタを用いることは、当業者にとって自明のものである。

請求の範囲 4

文献4 : JP, 4-281633, A (株式会社東芝)

7.10月.1992(07.10.92), 第39~45段落, 第1図 (ファミリーなし)

文献4には、バースト信号が与えられないときに、半導体レーザの光出力が一定レベルとなるようにフィードバック制御を行うことが記載されており、文献2に記載された第1のバイアス電流の制御に、該技術を用いることは、当業者にとって自明のものである。

補充欄（いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること）

第 V. 欄の続き

請求の範囲 1 2

文献 5 : JP, 11-17625, A (株式会社日立製作所)

22.1月.1999(22.01.99), 図1, 図2 (ファミリーなし)

文献 1 に記載の発明においては、第 2 のバイアス電流をパルス信号の後半部までのぼすために論理和回路を用いている。一方、文献 5 には、発光素子の発光遅延に起因するパルス信号の劣化を解消するために、パルス信号の立ち上がりの部分に第 2 のバイアス電流を供給し、パルスの後半部分では第 2 のバイアス電流を供給しない駆動回路が記載されており、上記目的のためにはパルスの後半部分まで第 2 のバイアス電流をのぼす必要がないことが明らかであるから、文献 1 の発明においても、前記論理和回路を省略することで、第 2 のバイアス電流を、パルスの後半部分にまでのばさない構成とし、請求の範囲 1 2 に記載された発明のような構成とすることは、当業者にとって自明のものである。

特許協力条約

発信人 日本国特許庁（国際予備審査機関）



出願人代理人

篠島 富二雄

殿

あて名

〒 105-0001

東京都港区虎ノ門1丁目19番5号
虎ノ門1丁目森ビル 篠島内外特許事務所

PCT見解書

(法第13条)
[PCT規則66]発送日
(日.月.年)

16.05.00

出願人又は代理人

の書類記号 199-0199

応答期間

上記発送日から 2 月/日以内

国際出願番号
PCT/JP99/04190国際出願日
(日.月.年) 03.08.99優先日
(日.月.年)

国際特許分類 (IPC) Int.C17 H01S 5/062

出願人 (氏名又は名称)

富士通株式会社

1. これは、この国際予備審査機関が作成した 1 回目の見解書である。

2. この見解書は、次の内容を含む。

I 見解の基礎II 優先権III 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解の不作成IV 発明の單一性の欠如V 法第13条 (PCT規則66.2(a)(ii)) に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解
、それを裏付けるための文献及び説明VI ある種の引用文献VII 国際出願の不備VIII 国際出願に対する意見

3. 出願人は、この見解書に応答することが求められる。

いつ?

上記応答期間を参照すること。この応答期間に間に合わないときは、出願人は、法第13条 (PCT規則
66.2(d)) に規定するとおり、その期間の経過前に国際予備審査機関に期間延長を請求することができる。
ただし、期間延長が認められるのは合理的な理由があり、かつスケジュールに余裕がある場合に限られる
ことに注意されたい。

どのように?

法第13条 (PCT規則66.3) の規定に従い、答弁書及び必要な場合には、補正書を提出する。補正書の
様式及び言語については、法施行規則第62条 (PCT規則66.8及び66.9) を参照すること。

なお

補正書を提出する追加の機会については、法施行規則第61条の2 (PCT規則66.4) を参照すること。
補正書及び/又は答弁書の審査官による考慮については、PCT規則66.4の2を参照すること。審査官と
の非公式の連絡については、PCT規則66.6を参照すること。

応答がないときは、国際予備審査報告は、この見解書に基づき作成される。

4. 国際予備審査報告作成の最終期限は、PCT規則69.2の規定により 03.12.01 である。

名称及びあて先

日本国特許庁 (IPEA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

近藤 幸浩

2K 9814

電話番号 03-3581-1101 内線 3253

I. 見解の基礎

1. この見解書は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差替え用紙は、この見解書において「出願時」とする。)

 出願時の国際出願書類

<input type="checkbox"/> 明細書	第 _____	ページ、	出願時に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書	第 _____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書	第 _____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 請求の範囲	第 _____	項、	出願時に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 請求の範囲	第 _____	項、	PCT19条の規定に基づき補正されたもの
<input type="checkbox"/> 請求の範囲	第 _____	項、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 請求の範囲	第 _____	項、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 図面	第 _____	ページ/図、	出願時に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 図面	第 _____	ページ/図、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 図面	第 _____	ページ/図、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分	第 _____	ページ、	出願時に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分	第 _____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分	第 _____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
- PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
- 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき見解書を作成した。

- この国際出願に含まれる書面による配列表
- この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- 出願後に、この国際予備審査（または調査）機関に提出された書面による配列表
- 出願後に、この国際予備審査（または調査）機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
- 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- 明細書 第 _____ ページ
- 請求の範囲 第 _____ 項
- 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. この見解書は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第13条 (PCT規則66.2(a)(ii)に定める見解、それを裏付る文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1-13	有
	請求の範囲		無
進歩性 (I S)	請求の範囲		有
	請求の範囲	1-13	無
産業上の利用可能性 (I A)	請求の範囲	1-13	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明

請求の範囲 1, 5-11, 13

文献1 : JP, 9-83050, A (富士通株式会社)

28.3月.1997(28.03.97), 全文、全図 (ファミリーなし)

文献2 : JP, 61-131631, A (株式会社東芝)

19.6月.1986(19.06.86), 全文、全図 (ファミリーなし)

文献1には、バースト的に発生するデータを含んだデータ信号に応じて半導体レーザを駆動する半導体レーザの駆動法であって、差動対及び温度補償するためのサーミスタを有し、バーストデータの立ち上がりよりも早く立ち上がる第2のバイアス電流供給手段を有する駆動法が記載されている。また、第2のバイアス電流供給手段への入力を、入力信号及びその反転した信号を用いることが記載されている。また、文献1には、遅延部の出力とデータ信号との論理和を用いて第2のバイアス電流制御信号を生成することが記載されている。

文献2には、前記バイアス電流の他に、常時、第1のバイアス電流を流すことが記載されており、文献1に記載された発明に、文献2に記載された第1のバイアス電流を用いることは、当業者にとって自明のものである。

請求の範囲 2-3

文献3 : JP, 10-284791, A (日本電気株式会社),

23.10月.1998(23.10.98), 図2 (ファミリーなし)

文献3には、半導体レーザの温度変化を補償するためのサーミスタが記載されており、また、文献1にも、温度変化を補償するためのサーミスタが記載されている。文献2に記載された第1のバイアス電流供給手段に、上記文献1及び文献3に記載されたサーミスタを用いることは、当業者にとって自明のものである。

補充欄（いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること）

第 V 欄の続き

請求の範囲 4

文献 4 : JP, 4-281633, A(株式会社東芝)

7.10月.1992(07.10.92), 第39~45段落, 第1図 (ファミリーなし)

文献 4 には、バースト信号が与えられないときに、半導体レーザの光出力が一定レベルとなるようにフィードバック制御を行うことが記載されており、文献 2 に記載された第 1 のバイアス電流の制御に、該技術を用いることは、当業者にとっては自明のものである。

請求の範囲 1 2

文献 5 : JP, 11-17625, A(株式会社日立製作所)

22.1月.1999(22.01.99), 図1, 図2 (ファミリーなし)

文献 1 に記載の発明においては、第 2 のバイアス電流をパルス信号の後半部までのぼすために論理和回路を用いている。一方、文献 5 には、発光素子の発光遅延に起因するパルス信号の劣化を解消するために、パルス信号の立ち上がりの部分に第 2 のバイアス電流を供給し、パルスの後半部分では第 2 のバイアス電流を供給しない駆動回路が記載されており、上記目的のためにはパルスの後半部分まで第 2 のバイアス電流をのぼす必要がないことが明らかであるから、文献 1 の発明においても、前記論理和回路を省略することで、第 2 のバイアス電流を、パルスの後半部分にまでのぼさない構成とし、請求の範囲 1 2 に記載された発明のような構成とすることは、当業者にとっては自明のものである。

disclosed in Document 2 in the invention disclosed in Document 1.

Claims 2 and 3

Document 3: JP, 10-284791, A (NEC Corp.), October 23, 1998 (23.10.98), Fig. 2 (Family: none)

Document 3 discloses a thermistor which compensates for any change in temperature of a semiconductor laser and Document 1 also discloses a thermistor which compensates for changes in temperature. It would be obvious to a person skilled in the art to use the thermistors disclosed in Documents 1 and 3 in the first bias current supply means disclosed in Document 2.

Claim 4

Document 4: JP, 4-281633, A (Toshiba Corp.), October 7, 1992 (07.10.92), paragraphs 39 to 45; Fig. 1, (Family: none)

Document 4 discloses the feature of using feedback-control when a burst signal is not being applied so that the light output of the semiconductor laser remains a certain level. It would be obvious to a person skilled in the art to use said feature in the control of the first bias current disclosed in Document 2.

Claim 12

Document 5: JP, 11-17625, A (Hitachi, Ltd.), January 22, 1999 (22.01.99), Fig. 1 and 2, (Family: none)

In the invention disclosed in Document 1 an OR circuit is used to extend the second bias current to the latter half section of the pulse signal. Moreover, Document 5 discloses a drive circuit wherein a second bias current is supplied during the build-up period of the pulse signal in order to eliminate any deterioration in the pulse signal caused by the light emission delay of the light-emitting

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/JP 99/04190

element and a second bias current is not supplied in the latter half section of the pulse. Since it is obvious that there is no need to extend the second bias current to the latter half section of the pulse for the above-mentioned purpose, it would be obvious to a person skilled in the art to configure the second bias current in the invention disclosed in Document 1 in such a manner that it does not extend to the latter half section of the pulse by omitting the aforementioned OR circuit, thus deriving a structure similar to that of the invention disclosed in Claim 12.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP 99/04190

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-13	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-13	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-13	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Claims 1, 5 to 11 and 13

Document 1: JP, 9-83050, A (Fujitsu Ltd.), March 28, 1997.
 (28.03.97), entire text; all drawings,
 (Family: none)

Document 2: JP, 61-131631, A (Toshiba Corp.), June 19,
 1986 (19.06.86), entire text; all drawings,
 (Family: none)

Document 1 discloses a driving means that is a semiconductor laser driving means which drives a semiconductor laser in response to a data signal containing data generated in bursts, said means having a thermistor for compensating for any changes in temperature and the difference pair and having a second bias current supply means which builds up earlier than the build-up of the burst data. Moreover, the feature of using an input signal and its inverted signal as the input into the second bias current supply means is disclosed. Document 1 also discloses the feature of generating the second bias current control signal using the logical OR of the output of the delay section and the data signal.

Furthermore, Document 2 discloses the feature of always having a first bias current flow in addition to the aforementioned bias current and it would be obvious to a person skilled in the art to use the first bias current

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) 印刷日時 1999年08月03日 (03.08.1999) 火曜日 15時08分54秒

199-0199

0-1	受理官庁記入欄 国際出願番号	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	この特許協力条約に基づく 国際出願願書(様式 - PCT/R0/101)は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.84 (updated 01.07.1999)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されるこ とを請求する。	
0-6	出願人によって指定された 受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記 号	199-0199
I	発明の名称	半導体レーザの駆動回路および駆動方法
II	出願人 この欄に記載した者は 右の指定国についての出願人で ある。	出願人である (applicant only) 米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	富士通株式会社
II-4en	Name	FUJITSU LIMITED
II-5ja	あて名:	211-8588 日本国
II-5en	Address:	神奈川県 川崎市中原区 上小田中4丁目1番1号 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588
II-6	国籍 (国名)	Japan
II-7	住所 (国名)	日本国 JP



特許協力条約に基づく国際出願願書

原本 (出願用) - 印刷日時 1999年08月03日 (03.08.1999) 火曜日 15時08分54秒

III-1 III-1-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only)
III-1-2	右の指定国についての出願人で ある。	柄尾 祐治 TOCHIO, Yuji 211-8588 日本国 神奈川県 川崎市中原区 上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 c/o FUJITSU LIMITED 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan
III-1-4ja III-1-4en III-1-5ja	氏名 (姓名) Name (LAST, First) あて名:	
III-1-5en	Address:	
III-1-6 III-1-7	国籍 (国名) 住所 (国名)	日本国 JP 日本国 JP
IV-1	代理人又は非通の代表者、 通知のあて名 下記の者は国際機関において右 記のごとく出願人のために行動 する。 氏名 (姓名) Name (LAST, First) あて名:	代理人 (agent) 笹島 富二雄 SASAJIMA, Fujio 105-0001 日本国 東京都 港区 虎ノ門1丁目19番5号 虎ノ門1丁目森ビル Toranomon 1-chome Mori Bldg. 19-5, Toranomon 1-chome Minato-ku, Tokyo 105-0001 Japan
IV-1-2en	Address:	
IV-1-3 IV-1-4	電話番号 ファクシミリ番号	03-3508-9577 03-3508-8897
V V-1	国の指定 広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国 である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	JP US
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて 、規則4.9(b)の規定に基づき、 特許協力条約のもとで認められ る他の全ての国の指定を行う。 ただし、V-6欄に示した国の指 定を除く。出願人は、これらの 追加される指定が確認を条件と していること、並びに優先日か ら15月が経過する前にその確認 がなされない指定は、この期間 の経過時に、出願人によって取 り下げられたものとみなされる ことを宣言する。	

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本 (川原川) - 印刷日時 1999年08月03日 (03.08.1999) 火曜日 15時08分54秒

199-0199

V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI	優先権主張	なし (NONE)
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA/JP)	
VIII-1	照合欄	用紙の枚数
VIII-1	願書	4
VIII-2	明細書	19
VIII-3	請求の範囲	3
VIII-4	要約	1
VIII-5	図面	13
VIII-7	合計	40
VIII-8	添付書類	添付
VIII-9	手数料計算用紙	✓
VIII-10	別個の記名押印された委任状	✓
VIII-11	包括委任状の写し	✓
VIII-12	PCT-EASYディスク	フレキシブルディスク
VIII-13	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面
VIII-14	その他	国際事務局の口座への振込を証明する書面
VIII-15	要約書とともに提示する図の番号	
VIII-16	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)
IX-1	提出者の記名押印	
IX-1-1	氏名(姓名)	笛島 富二雄

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日 (訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

特許協力条約に基づく国際出願願書
原本 (川原川) - 印刷日時 1999年08月03日 (03.08.1999) 火曜日 15時08分54秒

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

特許協力条約

PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 199-0199	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/04190	国際出願日 (日.月.年) 03.08.99	優先日 (日.月.年)
出願人(氏名又は名称) 富士通株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎
 - a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
 この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
 - b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
 この国際出願に含まれる書面による配列表
 この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。
2. 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。
3. 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。
4. 発明の名称は 出願人が提出したものを承認する。
 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は 出願人が提出したものを承認する。
 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。
6. 要約書とともに公表される図は、
第_____図とする。 出願人が示したとおりである。 なし
 - 出願人は図を示さなかった。
 - 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ H01S 3/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ H01S 3/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1972-1999

日本国公開実用新案公報 1972-1999

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 09-083050, A (富士通株式会社) 28.3月. 1997 (28. 03. 97) 全文, 第1-14図 (ファミリーなし)	1-13

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 10. 99

国際調査報告の発送日

02.11.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

福島 浩司

2K 9018



電話番号 03-3581-1101 内線 3254

PATENT COOPERATION TREATY

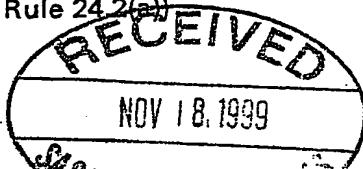
PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SASAJIMA, Fujio
 Toranomon 1-chome Mori Building
 19-5, Toranomon 1-chome
 Minato-ku
 Tokyo 105-0001
 JAPON

(PCT Rule 24.2(a))



Date of mailing (day/month/year)
 20 August 1999 (20.08.99)

IMPORTANT NOTIFICATION

Applicant's or agent's file reference
 199-0199

International application No.
 PCT/JP99/04190

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

FUJITSU LIMITED (for all designated States except US)
 TOCHIO, Yuji (for US)

International filing date : 03 August 1999 (03.08.99)

Priority date(s) claimed : -

Date of receipt of the record copy by the International Bureau : 13 August 1999 (13.08.99)

List of designated Offices : -

EP :AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE
 National :JP,US

ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- time limits for entry into the national phase
- confirmation of precautionary designations
- requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO
 34, chemin des Colombettes
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

Y. KUWAHARA

Telephone No. (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

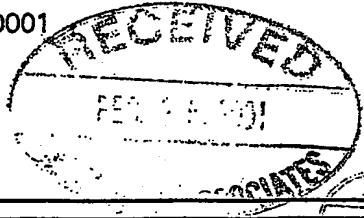
NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SASAJIMA, Fujio
 Toranomon 1-chome Mori Building
 19-5, Toranomon 1-chome
 Minato-ku
 Tokyo 105-0001
 JAPON



Date of mailing (day/month/year)
15 February 2001 (15.02.01)

Applicant's or agent's file reference
199-0199

IMPORTANT NOTICE

International application No.	International filing date (day/month/year)	Priority date (day/month/year)
PCT/JP99/04190	03 August 1999 (03.08.99)	

Applicant
FUJITSU LIMITED et al

15.2.2001
WIPO

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:

US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

EP,JP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 15 February 2001 (15.02.01) under No. WO 01/11740

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, ch min des Col mbettes 1211 G neva 20, Switz rland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2001年2月15日 (15.02.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/11740 A1

(51) 国際特許分類: H01S 3/18

(21) 国際出願番号: PCT/JP99/04190

(22) 国際出願日: 1999年8月3日 (03.08.1999)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 栗尾祐治 (TOCHIO, Yuji) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(54) Title: DRIVER CIRCUIT FOR SEMICONDUCTOR LASER, AND DRIVING METHOD

(54) 発明の名称: 半導体レーザの駆動回路および駆動方法

(57) Abstract: A driver circuit of a semiconductor laser comprises first bias means for supplying first bias current to an LD at least in the absence of output data; a signal processing means for generating a pulse current control signal obtained by delaying a burst data signal and for generating a second bias control current signal that rises a predetermined time earlier than burst data included in the pulse current control signal; means for supplying the LD with pulse current generated according to the pulse current control signal; and second bias means for supplying the LD with a second bias current generated according to the second bias current control signal.

(57) 要約:

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。



WO 01/11740 A1

本発明による半導体レーザの駆動回路は、少なくともデータの非発出時において第1バイアス電流をLDに供給する第1バイアス電流供給手段と、バーストデータ信号を遅延させたパルス電流制御信号を生成すると共に、該パルス電流制御信号に含まれるバーストデータの立ち上がりよりも所定の時間だけ早く立ち上がる第2バイアス電流制御信号を生成する信号処理手段と、パルス電流制御信号に従って生成したパルス電流をLDに供給するパルス電流供給手段と、第2バイアス電流制御信号に従って生成した第2バイアス電流をLDに供給する第2バイアス電流供給手段と、を備えて構成される。

明細書

半導体レーザの駆動回路および駆動方法

技術分野

本発明は、半導体レーザの駆動回路および駆動方法に関し、特に、バースト伝送を行う場合に好適な半導体レーザの駆動回路および駆動方法に関するものである。

背景技術

近年、光ファイバの広帯域性を利用した光通信ネットワークが注目されており、例えばFTTH (Fiber To The Home) のように各家庭に光ファイバを敷設して、CATVやVODなどのマルチメディアサービスを提供する光アクセスネットワークが大いに注目されている。

図1は、光アクセスネットワークを実現する1つとして注目されているATM-PON (Passive Optical Network) の構成を示す図である。

図1において、ATM-PONは、ATM網に接続する1つの局側装置に対し、複数の加入者側装置#1～#nが光カプラを介して接続される基本構成を有する。このようなATM-PONでは、各加入者側から局側にデータ（上りデータ）を送信する場合にバースト送信技術が要求される。このバースト送信技術として、各加入者側装置の送信部については、従来の幹線系に比べて高い消光比が要求されると共に、「0」レベルの光出力は限りなく無発光が望ましいとされている。

具体的には、例えば図2 (A) に示すように、加入者側装置#1～#3からそれぞれ送信され光カプラで合波された後の各光出力D1～D3について、すべての光出力D1～D3における「1」レベルの最小値L1min (図では光出力D2の「1」レベル) が「0」レベルの最大値L0max (図では光出力D3の「0」レベル) を上回る必要があり、図2 (B) に示すように、「1」レベルの最小値L1min が「0」レベルの最大値L0max 以下になってはならない。

加入者側における従来の半導体レーザ (LD) の駆動方式としては、例えば、

図3のLDについての電流-光出力(I-L)特性に示すように、すべての加入者側装置において「0」レベルのLD電流を0mAまたはシステム上許容される微小な電流に設定する方式がある。

また、例えば、特開昭61-80922号公報等に記載された駆動方式においては、図4のI-L特性に示すように、「1」レベルの光出力を発生する直前および直後に、LDにバイアス電流を供給する方式が開示されている。さらに、例えば、本出願人の先願である特開平9-83050号公報等に記載された駆動方式においては、図5に示すように、バーストデータ(例えば、固定長のセル・パケット等)を送信する直前および送信中の期間のみについて、LDにバイアス電流を供給する方式が開示されている。このような駆動方式は、バーストデータの送信期間に応じてバイアス電流を供給し、非送信期間にはバイアス電流の供給を行わない、いわゆるプリバイアス方式を採用したものである。

加えて、例えば、特開昭61-131631号公報に記載された駆動方式においては、バーストデータの送信を開始する際におけるLDの起動時間を短縮させるため、データの非送信期間についても微小な固定バイアス電流をLDに供給して、上記のプリバイアス電流と固定バイアス電流を併用する方式が開示されている。

しかしながら、上述したような公知の駆動方式は次のような問題点がある。

図3に示した駆動方式では、LDの発振遅延時間を考慮すると、伝送速度が高速になった場合に対応できない可能性があり、現状では、100~200Mb/s程度の伝送速度に対応するのが限界である。

また、図4に示した駆動方式においては、伝送速度が高速になるほど、「1」レベルの光出力を発生させる直前および直後に、プリバイアス電流を正確かつ確実に供給することが難しくなる。具体的には、プリバイアス電流のタイミングを決定する回路等の実現が困難であった。

さらに、図5に示した駆動方式については、プリバイアス電流の供給を開始する際の立ち上げ時間が問題になる可能性がある。高速で立ち上げを行わない限りは、図3に示した駆動方式と等価になり、当該駆動方式の効果が十分には得られなくなってしまう。例えば、容量の大きなLDを使用することになると、高速で

の立ち上げは困難であると考えられる。

加えて、プリバイアスと固定バイアスを併用する駆動方式では、バーストデータの送信後において、プリバイアスから固定バイアスに移行する際に要する時間が問題となる虞がある。具体的には、上記公報に記載された内容のように、コンデンサの放電によってバイアスの移行を実現しようとすると、伝送速度が高速の場合、バイアスの移行がデータの1ビット内に収束しない可能性が有り得る。また、バーストデータの送信期間および非送信期間を判断するための信号（例えば、バーストデータに付随するイネーブル信号等）が外部から与えられることを必要とするため、各種の通信システムに柔軟に対応することが難しいという欠点もある。

本発明は上記の点に着目してなされたもので、バーストデータを高速かつ確実に送信できる半導体レーザの駆動回路および駆動方法を提供することを目的とする。

発明の開示

このため、本発明の半導体レーザの駆動回路は、バースト的に発生するデータを含んだデータ信号に応じて半導体レーザを駆動する半導体レーザの駆動回路において、少なくともデータの非発出時に、半導体レーザを自然発光領域内の所定領域で駆動させる第1バイアス電流を発生し、該第1バイアス電流を半導体レーザに供給する第1バイアス電流供給手段と、前記データ信号のみを用いて、該データ信号を遅延させたパルス電流制御信号を生成すると共に、該パルス電流制御信号に含まれるバーストデータの立ち上がりよりも所定の時間だけ早く立ち上がる第2バイアス電流制御信号を生成する信号処理手段と、該信号処理手段で生成されたパルス電流制御信号に従ってパルス電流を発生し、該パルス電流を半導体レーザに供給するパルス電流供給手段と、信号処理手段で生成された第2バイアス電流制御信号に従って半導体レーザを自然発光領域内の所定領域で駆動させる第2バイアス電流を発生し、該第2バイアス電流を半導体レーザに供給する第2バイアス電流供給手段と、を備えて構成されるものである。

かかる構成によれば、半導体レーザに対して、少なくともデータの非発出時に

は第1バイアス電流が供給され、また、データの発出直前には第2バイアス電流が供給されて、バーストデータの発出に備えて半導体レーザが自然発光領域で駆動される。そして、第2バイアス電流の供給開始後所定の時間が経過すると、パルス電流が半導体レーザに供給され、データ信号に対応したバースト光信号が半導体レーザから出力されるようになる。これにより、半導体レーザの光出力波形は、バーストデータの先頭波形から、発振遅延等によって波形が劣化することなく確実に立ち上がり、高速なバーストデータの発出を確実に行うことができる。また、データ信号のみに基づいて第1バイアス電流およびパルス電流の供給タイミングが決まり、バーストデータの発出状態を示す信号を外部から与える必要がないため、各種の通信システムに柔軟に対応することができる。

また、上記半導体レーザの駆動回路については、第1バイアス電流供給手段が、温度変動による半導体レーザの特性変化に対応して第1バイアス電流を変化させる温度補償部を含むのが好ましい。具体的には、温度補償部が、温度変動により抵抗値の変化するサーミスタを有するようにしててもよい。

かかる構成によれば、半導体レーザの温度特性に追従して、第1バイアス電流が変化するようになるため、バーストデータの発出をより確実に行うことが可能となる。

さらに、上記半導体レーザの駆動回路は、半導体レーザから出力される光のパワーを検出する光出力検出手段と、該光出力検出手段の検出結果に基づいて、データの非発出時における半導体レーザの光出力パワーが一定レベルとなるように、第1バイアス電流供給手段の動作をフィードバック制御する第1バイアス電流制御手段と、を備えて構成されるようにしててもよい。

かかる構成によれば、データの非発出時において、第1バイアス電流がフィードバック制御され、いわゆるA P C（自動パワー制御）が実行されるようになる。これにより、バーストデータの発出を一層確実に行うことが可能となる。

また、前述した半導体レーザの駆動回路については、第2バイアス電流供給手段が、差動増幅型の回路構成を有するようにしててもよい。

かかる回路構成とすることで、第2バイアス電流の立ち上がりおよび立ち下がりに要する時間が短くなるため、より高速のバーストデータ伝送に対応可能とな

る。

さらに、第2バイアス電流供給手段については、温度変動による半導体レーザの特性変化に対応して前記第2バイアス電流を変化させる温度補償部を含むようになるのが好ましい。具体的には、温度補償部が、温度変動により抵抗値の変化するサーミスタを有するようにしてもよい。

かかる構成によれば、半導体レーザの温度特性に追従して、第2バイアス電流が変化するようになるため、バーストデータの発出をより確実に行うことが可能となる。

また、前述した半導体レーザの駆動回路の具体的な構成として、信号処理手段が、パルス電流制御信号に含まれるバーストデータの立ち上がりよりも、所定のビット数あるいは所定のバイト数に相当する時間だけ早く立ち上がる第2バイアス電流制御信号を生成するようにしてもよい。さらに、信号処理手段が、バーストデータ発生期間のうちの少なくとも先頭側の所定期間に亘ってハイレベルを維持した前記第2バイアス電流制御信号を生成するようにしても構わない。加えて、第1バイアス電流供給手段が、第2バイアス電流供給手段と同様の回路構成を有し、信号処理手段で生成された第2バイアス電流制御信号を反転させた信号に従って第2バイアス電流を発生するようにしてもよい。

また、上述した半導体レーザの駆動回路については、第2バイアス電流の立ち上がり時間がバーストデータの1ビット長に相当する時間よりも短いとき、信号処理手段が、データ信号を所定の時間だけ遅延させる遅延部と、該遅延部の出力信号と前記データ信号の論理和を求める論理和演算部と、を備え、遅延部の出力信号をパルス電流制御信号として出力し、論理和演算部の出力信号を第2バイアス電流制御信号として出力するようにしてもよい。

あるいは、第2バイアス電流の立ち上がり時間がバーストデータの1ビット長に相当する時間よりも短く、かつ、第2バイアス電流が前記パルス電流に比べて十分に大きいときには、信号処理手段が、データ信号を所定の時間だけ遅延させる遅延部を備え、該遅延部の出力信号をパルス電流制御信号として出力し、データ信号を第2バイアス電流制御信号として出力するようにしても構わない。

上記のような構成とすることにより、信号処理手段を実現する回路構成の簡略

化を図ることが可能となる。

本発明による半導体レーザの駆動方法は、バースト的に発生するデータを含んだデータ信号に応じて半導体レーザを駆動する半導体レーザの駆動方法において、少なくともデータの非発出時に、半導体レーザを自然発光領域内の所定領域で駆動させる第1バイアス電流を発生し、該第1バイアス電流を半導体レーザに供給する過程と、前記データ信号のみを用いて、該データ信号を遅延させたパルス電流制御信号を生成すると共に、該パルス電流制御信号に含まれるバーストデータの立ち上がりよりも所定の時間だけ早く立ち上がる第2バイアス電流制御信号を生成する過程と、前記パルス電流制御信号に従ってパルス電流を発生し、該パルス電流を半導体レーザに供給する過程と、前記第2バイアス電流制御信号に従って、半導体レーザを自然発光領域内の所定領域で駆動させる第2バイアス電流を発生し、該第2バイアス電流を半導体レーザに供給する過程と、を含んでなる方法である。

図面の簡単な説明

図1は、一般的なATM-PONの構成を示す図である。

図2は、ATM-PONにおける上りデータ送信について説明する図である。

図3は、従来の半導体レーザ駆動方式を説明する原理図である。

図4は、従来の他の半導体レーザ駆動方式を説明する原理図である。

図5は、従来のさらに別の半導体レーザ駆動方式を説明する原理図である。

図6は、第1実施形態に係る半導体レーザ駆動回路の基本構成を示すブロック図である。

図7は、同上第1実施形態における固定バイアス電流供給部およびパルス電流供給部の具体的な回路構成の一例を示す図である。

図8は、同上第1実施形態におけるプリバイアス電流供給部の具体的な回路構成の一例を示す図である。

図9は、同上第1実施形態についてLDに供給される電流と電圧の関係を示した図である。

図10は、同上第1実施形態におけるプリバイアス電流およびパルス電流の供

給動作の一例を説明するタイムチャートである。

図11は、同上第1実施形態におけるバーストデータ処理部の一例を示す機能ブロック図である。

図12は、同上第1実施形態においてLDに供給される、固定バイアス電流、プリバイアス電流およびパルス電流の一例を示した図である。

図13は、第2実施形態で用いる固定バイアス電流供給部の構成を示した回路図である。

図14は、第3実施形態のLD駆動回路の構成を示すブロック図である。

図15は、同上第3実施形態における固定バイアス電流制御部の構成を示すブロック図である。

図16は、第4実施形態で用いるプリバイアス電流供給部の構成を示した回路図である。

図17は、第5実施形態で用いるバーストデータ処理部の構成を示した機能ブロック図である。

図18は、同上第5実施形態におけるバーストデータ処理部の動作を説明するタイムチャートである。

図19は、第6実施形態で用いるバーストデータ処理部の構成を示した図である。

図20は、同上第6実施形態においてLDに供給される、固定バイアス電流、プリバイアス電流およびパルス電流の一例を示した図である。

図21は、同上第6実施形態に関連するバーストデータ処理部の他の構成例を示した図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明による半導体レーザの駆動回路について添付図面に基づいて説明する。

図6は、第1実施形態に係る半導体レーザ駆動回路の基本構成を示すブロック図である。

図6において、本駆動回路は、半導体レーザ(LD)100に固定バイアス電

流 I_{b1} (第1バイアス電流) を与える、第1バイアス電流供給手段としての固定バイアス電流供給部10と、外部からのバーストデータ (データ信号) を基に、第2バイアス電流制御信号に相当するプリバイアス信号 S_b およびパルス電流制御信号に相当するパルス信号 S_p を生成する、信号処理手段としてのバーストデータ処理部20と、パルス信号 S_p に従って生成したパルス電流 I_p をLD100に与えるパルス電流供給手段としてのパルス電流供給部30と、プリバイアス信号 S_b に従って生成したプリバイアス電流 I_{b2} (第2バイアス電流) をLD100に与える、第2バイアス電流供給手段としてのプリバイアス電流供給部40と、から構成される。

図7は、固定バイアス電流供給部10およびパルス電流供給部30の具体的な回路構成の一例を示す図である。なお、図7においては、バイポーラトランジスタを使用する例を示しているが、本発明はこれに限らず、MOSトランジスタ等の公知の能動素子を使用してもよい。このことは、以下に示す他の実施形態においても同様である。

図7において、固定バイアス電流供給部10は、例えば、トランジスタ11および抵抗12～14を有する。トランジスタ11は、コレクタ端子がLD100の一端に接続され、エミッタ端子が抵抗12を介して接地され、ベース端子が抵抗13、14間の共通の接続点に接続されている。なお、LD100の他端には電源電圧 V_+ が印加されている。抵抗13、14は、電源電圧 V_{10} が印加される電源端子と接地端子の間に直列に接続され、互いの接続点における分圧をトランジスタ11のベース端子に与える。

パルス電流供給部30は、例えば、電流スイッチを構成するトランジスタ31、32、該電流スイッチの電流源としてのトランジスタ33および抵抗34～36を有する。トランジスタ31は、コレクタ端子がLD100の一端に接続され、エミッタ端子がトランジスタ32のエミッタ端子およびトランジスタ33のコレクタ端子に接続され、ベース端子にはバーストデータ処理部20から出力されるパルス信号 S_p が印加される。トランジスタ32は、コレクタ端子に電源電圧 V_+ が印加され、ベース端子にはバーストデータ処理部20から出力される反転パルス信号 $/S_p$ が印加される。トランジスタ33は、エミッタ端子が抵抗34を

介して接地され、ベース端子が抵抗35, 36間の共通の接続点に接続される。抵抗35, 36は、所要の電源電圧 V_{s0} が印加される電源端子と接地端子の間に直列に接続され、互いの接続点における分圧をトランジスタ33のベース端子に与える。

図8は、プリバイアス電流供給部40の具体的な回路構成の一例を示す図である。

図8において、プリバイアス電流供給部40は、プリバイアス電流Ib2の立ち上がりおよび立ち下りを高速にするために、例えば、基本的な回路構成として差動増幅回路を採用するものとし、ここでは、トランジスタ41～45、ダイオード46および抵抗47～56によって構成される。

具体的には、トランジスタ41は、バーストデータ処理部20から出力されるプリバイアス信号 S_b がベース端子に入力され、コレクタ端子には電源電圧 V_+ が印加され、エミッタ端子がダイオード46および抵抗47を介して接地されている。トランジスタ42は、ベース端子が抵抗48, 49間の共通の接続点に接続され、エミッタ端子には電源電圧 V_+ が抵抗50を介して印加される。抵抗48, 49は、電源電圧 V_+ が印加される電源端子と接地端子の間に直列に接続されており、互いの接続点における分圧をトランジスタ42のベース端子に与える。トランジスタ43は、ベース端子がダイオード40および抵抗47の間の共通の接続点に接続され、エミッタ端子がトランジスタ42のコレクタ端子およびトランジスタ44のエミッタ端子に接続され、コレクタ端子が抵抗51を介して接地されている。トランジスタ44は、ベース端子が抵抗53, 54間の共通の接続点に接続され、コレクタ端子が抵抗52を介して接地されている。抵抗53, 54は、電源電圧 V_+ が印加される電源端子と接地端子の間に直列に接続されており、互いの接続点における分圧をトランジスタ44のベース端子に与える。トランジスタ45は、ベース端子が抵抗55を介してトランジスタ44のコレクタ端子に接続され、コレクタ端子がLD100の一端に接続され、エミッタ端子が抵抗56を介して接地されている。

ここで、上記のような構成のLD駆動回路の動作について説明する。

まず、LD駆動回路が起動されると、固定バイアス電流供給部10が作動して、

固定バイアス電流 I_{b1} が LD100 に供給される。この固定バイアス電流 I_{b1} は、光出力の非発出時において、システム上で許容されるバイアス電流を LD100 に予め供給しておくものであるため、LD100 の自然発光領域内で限りなく 0 に近い電流値（例えば、数 $10 \mu A$ ~ $100 \mu A$ 程度）に設定する必要がある。なお、図 9 に示すように、電流値 I_{b1} が微小であっても LD100 に与えられる電圧として考えると、比較的大きな値の電圧 V_{b1} が LD100 に印加されていることに注意を要する。

そして、外部から LD 駆動回路にバーストデータが入力されると、該バーストデータに基づいて、LD100 に対するプリバイアス電流 I_{b2} およびパルス電流 I_p の供給が行われる。ここでは、プリバイアス電流 I_{b2} およびパルス電流 I_p の供給動作の一例を、図 10 のタイムチャートを用いて具体的に説明する。

LD 駆動回路には、図 10 (A) に示すような固定長のセル信号を含んだバーストデータが外部よりバーストデータ処理部 20 に入力される。このバーストデータは、例えば、上述の図 1 に示したような ATM-PON において各加入者側装置の送信部に本 LD 駆動回路が適用される場合、PON 上への上りデータの送信を許可する信号が局側装置から加入者側装置に送られることに応じて、該当する加入者側装置のバーストデータが許可された期間（例えば、1 セル長を単位とする）に立ち上がる。バーストデータの入力を受けたバーストデータ処理部 20 では、該バーストデータに基づいてプリバイアス信号 S_b およびパルス信号 S_p が生成される。

図 11 は、バーストデータ処理部 20 の具体的な動作の一例を説明するための機能ブロック図である。

図 11 に示すように、バーストデータ処理部 20 では、入力されたバーストデータが、遅延回路 21、立ち上がり検出回路 22 および 0 連続検出回路 23 にそれぞれ送られる。遅延回路 21 では、バーストデータが 2 セル長 + プリバイアスビット分に相当する時間だけ遅延（シフト）され、図 10 (B) に示すようなパルス信号 S_p が出力される。上記のプリバイアスビットは、パルス信号 S_p の立ち上がりに対してプリバイアス信号 S_b をどれだけ早く立ち上げるかを規定し、LD100 の動作特性等に応じて予め設定される値である。

また、立ち上がり検出回路22では、入力されるバーストデータの立ち上がり（「0」レベルから「1」レベルへの変化）が検出され、図10（C）に示すような短パルスが出力される。なお、立ち上がり検出回路22は、バーストデータの立ち上がりを一旦検出すると、後述する0連続検出回路23で0連続が検出されるまでの間、立ち上がり検出結果をマスク処理するものとする。これにより、「1」「0」レベルが連続して変化するバーストデータの最初の立ち上がりのみが検出されるようになる。

そして、立ち上がり検出回路22の出力信号は、遅延回路24に送られ、2セル長分に相当する時間だけ遅延されて、図10（D）に示すような信号が遅延回路24から出力される。さらに、この遅延回路24の出力信号がラッチ回路26のセット入力端子Sに送られて、ラッチ回路26の出力がローレベルからハイレベルに変化し、図10（G）に示すようなプリバイアス信号S_bとして出力される。

また、0連続検出回路23では、入力されるバーストデータの連続する「0」レベルの計数がカウンタ等を用いて行われ、例えば1セル長に相当する数の0連続が検出されると、図10（E）に示すような短パルスが出力される。そして、0連続検出回路23の出力信号は、遅延回路25に送られ、1セル長+プリバイアスピット分に相当する時間だけ遅延されて、図10（F）に示すような信号が遅延回路25から出力される。さらに、この遅延回路25の出力信号がラッチ回路26のリセット入力端子Rに送られて、ラッチ回路26の出力、すなわち図10（G）のプリバイアス信号S_bがハイレベルからローレベルにリセットされる。

上記のような一連の処理動作が繰り返されることで、バーストデータに対して、2セル長+プリバイアスピット分だけ遅延したパルス信号S_pと、2セル長分だけ遅延したプリバイアス信号S_bとが自動的に生成されるようになる。

そして、バーストデータ処理部20で生成されたプリバイアス信号S_bは、プリバイアス電流供給回路40に送られ、プリバイアス信号S_bがハイレベルとなっている間、所要の値のプリバイアス電流I_{b2}がLD100に供給される。このプリバイアス電流I_{b2}は、バーストデータの送信直前および送信中において、システム上で許容されるバイアス電流をLD100に予め供給しておくものであ

って、その電流値は、固定バイアス電流 I_{b1} を加えた時の値 I_b ($= I_{b1} + I_{b2}$) が、LD100のしきい値電流 I_{th} よりも小さくなる、すなわち、自然発光領域内となるように設定される(図9参照)。固定バイアス電流 I_{b1} およびプリバイアス電流 I_{b2} の具体的な設定値としては、例えば、固定バイアス電流 I_{b1} が上記電流値 I_b に対して $1/10$ 倍程度となるようにするのが好ましい。ただし、本発明はこれに限られるものではない。

また、バーストデータ処理部20で生成されたパルス信号 S_p は、その反転信号/ S_p とともにパルス電流供給回路30に送られ、バーストデータに対応したパルス電流 I_p が LD100 に供給される。

図12は、LD100に供給される、固定バイアス電流 I_{b1} 、プリバイアス電流 I_{b2} およびパルス電流 I_p の一例を示した図である。

図12に示すように、固定バイアス電流 I_{b1} は、バーストデータが送信されるか否かに関係なく常時 LD に供給され、一方、プリバイアス電流 I_{b2} は、バーストデータの立ち上がりよりもプリバイアスピット分だけ早く立ち上がり、バーストデータの終了とともに立ち下がる。このような固定バイアス電流 I_{b1} およびプリバイアス電流 I_{b2} がパルス電流 I_p に重畠され、図12の下段に示すようなバイアス電流が LD100 に供給されるようになる。

これにより、バーストデータの非送信時においては、固定バイアス電流 I_{b1} の極微小な電流が LD100 に流れているが、この時の光出力は、システム上で許容されるレベル、すなわち、他の加入者側装置から送信される光出力の「0」レベルよりも十分低いレベルとなるので、バースト伝送に影響を及ぼすことはない。

また、プリバイアス電流 I_{b2} を LD100 に供給する直前においては、固定バイアス電流 I_{b1} を与えてあるので、プリバイアス電流 I_{b2} の立ち上げ時間を短縮することが可能になる。これはすなわち、プリバイアス電流の供給時間を短縮させることにつながる。加えて、プリバイアス電流 I_{b2} を供給することで、LD100 内のキャリア密度がしきい値キャリア密度付近まで達することになるので、バーストデータの送信時において、LD100 の光出力波形は、バーストデータの先頭波形から、発振遅延等によって波形が劣化することなく確実に立ち

上がる事が可能になる。

このように第1実施形態によれば、バーストデータの送信状態に応じて固定バイアス電流およびプリバイアス電流の供給を適切なタイミングで制御することによって、高速なバーストデータの送信を確実に行うことが可能なLD駆動回路を実現できる。また、本LD駆動回路は、バーストデータを処理してプリバイアス電流の供給タイミングを決めるようにしたことによって、従来のようにバーストデータの送信・非送信を示す信号（イネーブル信号等）をバーストデータとは別に外部から与える必要がなくなるため、各種の通信システムに柔軟に対応することができる。

次に、本発明の第2実施形態について説明する。第2実施形態では、固定バイアス電流I_{b1}が周囲温度の変動に応じて可変となるようにした場合を考える。

図13は、第2実施形態で用いる固定バイアス電流供給部の構成を示した回路図である。なお、固定バイアス電流供給部以外の他の部分の構成は、第1実施形態の場合と同様であるため説明を省略する。

図13において、固定バイアス電流供給部10'は、第1実施形態の固定バイアス電流供給部10の構成について、例えば、固定の抵抗値を与える抵抗13に代えてサーミスタ13'を設けたものである。上記以外の部分の構成は第1実施形態の場合と同様である。

サーミスタ13'は、周囲の温度に応じてその抵抗値が変化し、抵抗14との接続点における電圧レベルが周囲温度に対応して変化する。ここではサーミスタ13'がLD100の付近に配置されることにより、LD100の温度変化に応じてトランジスタ11のベース端子に印加される電圧が変動して、LD100に供給される固定バイアス電流I_{b1}が制御される。なお、サーミスタ13'の温度特性はLD100の温度特性に対応するように予め設定されているものとする。

上記のような構成の固定バイアス電流供給部10'を用いることにより、LD100の温度変化による特性変動に追従して、固定バイアス電流I_{b1}も変化するようになるため、バーストデータの送信をより確実に行うことが可能となる。

次に、本発明の第3実施形態について説明する。第3実施形態では、LD100の出力光をモニタして固定バイアス電流I_{b1}をフィードバック制御するよう

にした場合を考える。

図14は、第3実施形態のLD駆動回路の構成を示すブロック図である。

図14において、本LD駆動回路は、第1実施形態の構成について、光出力検出手段としてのモニタ用受光部60と、第1バイアス電流制御手段としての固定バイアス電流制御部70とを付加した構成である。

モニタ用受光部60は、LD100から出力される光の一部を受光してモニタ電流を発生し、該モニタ電流を固定バイアス電流制御部70に出力する。このモニタ用受光部60は、バーストデータの非送信時に、固定バイアス電流Ib1の供給によってLD100から発出される微弱な光（自然放出光）に対しても十分な受光感度を持つ受光素子（PD）を備えるものとし、また、受光素子から出力されるモニタ電流が十分なレベルに達していない場合には、モニタ電流を所要のレベルまで増幅する増幅器等を設けるようにしても構わない。

固定バイアス電流制御部70は、例えば図15に示すように、電流／電圧変換器（I/V）71、比較器（Comp）72、U/Dカウンタ73およびD/Aコンバータ74を有する。I/V変換器71は、モニタ用受光部60から送られてくるモニタ電流を電圧に変換し、該電圧信号を比較器72の一方の入力端子に送る。比較器72の他方の入力端子には、予め設定された参照電圧Vrefが印加されており、比較器72は、I/V変換器71の出力電圧と参照電圧Vrefを比較し、電圧レベルの差に応じた信号をU/Dカウンタ73に出力する。U/Dカウンタ73は、外部からのホールド信号に応じて、バーストデータが非発出のときに比較器72からの出力信号をD/Aコンバータ74に伝える。このホールド信号としては、例えば、プリバイアス信号Sb等を利用することが可能であり、プリバイアス信号Sbがローレベルのときに、U/Dカウンタ73が比較器72からの出力信号をD/Aコンバータ74に伝達し、ハイレベルのときには出力信号の伝達を中断する。D/Aコンバータ74は、比較器72からU/Dカウンタ73を介して送られてきたデジタル信号をアナログ信号に変換して、固定バイアス電流供給部10に出力する。

上記のような構成のLD駆動回路では、バーストデータの非送信時において、LD100からの出力光のパワーがモニタ用受光部60によってモニタされ、該

モニタ電流に基づいて非送信時の出力光パワーが予め設定した一定レベルとなるように固定バイアス電流 I_{b1} を制御する信号が固定バイアス電流制御部 70 で生成されて、固定バイアス電流供給部 10 にフィードバックされる。具体的には、固定バイアス電流制御部 70 からの出力信号に従って、例えば、固定バイアス電流供給部 10 の抵抗 13 の一端に印加される電源電圧 V_{10} の値を変化させることなどにより、固定バイアス電流 I_{b1} のフィードバック制御を行う。ただし、固定バイアス電流供給部 10 における固定バイアス電流 I_{b1} の制御方法は上記に限定されるものではない。

このように第 3 実施形態によれば、バーストデータの非送信時について、固定バイアス電流 I_{b1} がフィードバック制御され、いわゆる A P C (自動パワー制御) が実行されることによって、バーストデータの送信を一層確実に行うことが可能となる。

なお、上記の第 3 実施形態について、第 2 実施形態の場合と同様に、固定バイアス電流供給部 10 に代えて、サーミスタ 13' を用いた固定バイアス電流供給部 10' を使用することも、もちろん可能である。

次に、本発明の第 4 実施形態について説明する。第 4 実施形態では、プリバイアス電流 I_{b2} が周囲温度の変動に応じて可変となるようにした場合を考える。

図 16 は、第 4 実施形態で用いるプリバイアス電流供給部の構成を示した回路図である。なお、プリバイアス電流供給部以外の他の部分の構成は、第 1 ~ 3 実施形態のいずれかに示した場合と同様であるため説明を省略する。

図 16 において、プリバイアス電流供給部 40' は、例えば、第 1 実施形態の固定バイアス電流供給部 10 の構成 (図 8 参照) について、固定の抵抗値を与える抵抗 49 に並列の関係でサーミスタ 49' を設けたものである。上記以外の部分の構成は第 1 実施形態の場合と同様である。

サーミスタ 49' は、周囲の温度に応じてその抵抗値が変化し、抵抗 48 との接続点における電圧レベルが周囲温度に対応して変化する。ここではサーミスタ 49' が LD100 の付近に配置されることにより、LD100 の温度変化に応じて、プリバイアス電流供給部 40' LD100 に供給されるプリバイアス電流 I_{b2} が制御される。なお、サーミスタ 49' の温度特性は LD100 の温度特

性に対応するように予め設定されているものとする。

上記のような構成のプリバイアス電流供給部 40' を用いることにより、LD 100 の温度変化による特性変動に追従して、プリバイアス電流 Ib2 が変化するようになるため、バーストデータの送信をより確実に行うことが可能となる。

次に、本発明の第5実施形態について説明する。

上述した第1～4実施形態では、バーストデータを送信するすべての領域（期間）に亘って、LD 100 にプリバイアス電流 Ib2 を供給するようにしていた。

しかし、プリバイアス電流 Ib2 がパルス電流 Ip に比べて十分に小さい場合には、一旦バーストデータの送信が始まれば、LD 100 内のキャリア密度を考慮すると、プリバイアス電流 Ib2 をバーストデータの送信領域すべてに対して与えなくても先頭側の一部の領域に与えれば、バーストデータを高速に送信することができる。第5実施形態では、上記のような場合の具体例について説明する。

図17は、第5実施形態で用いるバーストデータ処理部の構成を示した機能ブロック図である。なお、バーストデータ処理部以外の他の部分の構成は、上述した各実施形態のいずれかの場合と同様であるため説明を省略する。

図17において、本実施形態で用いるバーストデータ処理部 20' は、上述の図11に示したバーストデータ処理部 20 について、遅延回路 21 に代えて遅延回路 21' を用いるとともに、遅延回路 24, 25 およびラッチ回路 26 に代えてカウンタ回路 27 を設けた構成である。その他の部分の構成は上述の各実施形態の場合と同様である。

遅延回路 21' は、入力されるバーストデータを、上述したプリバイアスピット分に相当する時間だけ遅延（シフト）させ、パルス信号 Sp としてパルス電流供給部 30 に出力する。カウンタ回路 27 は、立ち上がり検出回路 22 から送られてくる立ち上がり検出信号を受けると、出力レベルがハイレベルに転じると同時にカウンタが起動して、所定の期間（例えば、バーストデータの1～Nビットに相当する期間など）、ハイレベルの出力を維持する。

上記のようなバーストデータ処理部 20' を用いた LD 駆動回路の動作は、バーストデータからパルス信号 Sp およびプリバイアス信号 Sb を生成する過程が異なるだけで、その他の過程については上述した各実施形態の場合と同様である。

ここでは、バーストデータ処理部 20' の動作を図 18 のタイムチャートを用いで詳しく説明する。

図 18 (A) に示すようなバーストデータがバーストデータ処理部 20' に入力されると、該バーストデータが遅延回路 21'、立ち上がり検出回路 22 および 0 連続検出回路 23 にそれぞれ送られる。遅延回路 21' では、バーストデータがプリバイアスピット分だけ遅延され、図 18 (B) に示すようなパルス信号 S_p として出力される。これと同時に、立ち上がり検出回路 22 では、バーストデータの立ち上がりが検出され、図 18 (C) に示すような短パルスが出力される。なお、立ち上がり検出回路 22 は、バーストデータの立ち上がりを一旦検出すると、図 18 (D) に示すように 0 連続検出回路 23 で 0 連続が検出されるまでの間、立ち上がり検出結果をマスク処理するものとする。

そして、立ち上がり検出回路 22 から短パルスが出力されると、カウンタ回路 27 が起動して、バーストデータの先頭側の 1 ~ N ビットに相当する期間に亘ってハイレベルを維持する出力信号が生成され、図 18 (B) に示すようなプリバイアスピット信号 S_b として出力される。

このように第 5 実施形態によれば、プリバイアス電流 I_{b2} がパルス電流 I_p に比べて十分に小さい場合には、プリバイアス電流 I_{b2} の供給をバーストデータの先頭側 N ビットの範囲だけとしても、バーストデータの送信を確実に行うことが可能である。この場合、バーストデータ (パルス信号 S_p) の遅延量はプリバイアスピット分で十分であり、しかも、プリバイアス電流 I_{b2} を駆動する時間も短くなるため、回路動作の高速化を図ることが可能である。

次に、本発明の第 6 実施形態について説明する。

上述の各実施形態においては、プリバイアス電流 I_{b2} をバーストデータの先頭の数ビット前 (プリバイアスピット分前) から LD100 に供給することを前提としてきた。しかし、光信号の伝送速度が比較的遅く、例えばプリバイアスピット信号 S_b の立ち上がり時間がバーストデータの 1 ビット長に相当する時間より短い場合は、1 ビット長以下に相当する時間だけ前に、LD100 にプリバイアス電流を供給しても正常なバースト伝送を実現できる。そこで、第 6 実施形態では、上記のような場合の具体例について説明する。

図19は、第6実施形態で用いるバーストデータ処理部の構成を示した機能ブロック図である。なお、バーストデータ処理部以外の他の部分の構成は、上述した各実施形態の場合と同様であるため説明を省略する。

図19において、本実施形態で用いるバーストデータ処理部20"は、遅延回路21"および論理和回路28から構成される。遅延回路21"は、入力されるバーストデータを所定の時間だけ遅延させ、パルス信号S_pとしてパルス電流供給部30および論理和回路28にそれぞれ出力する。この遅延時間は、バーストデータの1ビット長以下に相当する時間に設定される。論理和回路28は、一方の入力端子にバーストデータが入力され、他方の入力端子に遅延回路21"からの信号が入力され、バーストデータおよび遅延されたバーストデータの論理和を演算し、プリバイアス信号S_bとして出力する。

上記のような構成のバーストデータ処理部20"を用いたLD駆動回路では、図20に例示したような、固定バイアス電流I_{b1}、プリバイアス電流I_{b2}およびパルス電流I_pがLD100に供給される。すなわち、パルス信号S_pの「1」レベルにそれぞれ対応して、プリバイアス電流I_{b2}がLD100に供給される。これにより、各ビットの「1」レベルを示す光出力は、LD100の発振遅延による波形劣化を生じることなく立ち上がるようになる。

このように第6実施形態によれば、光信号の伝送速度が比較的遅く、プリバイアス信号S_bの立ち上がりが急峻な場合には、より簡略な構成のバーストデータ処理部20"を用いても、バーストデータの送信を確実に行うことが可能である。

なお、上記の第6実施形態では、プリバイアス信号S_bおよびパルス信号S_p（バーストデータ）の各立ち下がり時間を一致させる構成について説明したが、例えば、プリバイアス電流I_{b2}がパルス電流I_pに比べて十分に小さいときなどには、上述の第5実施形態の場合と同様に、LD100内のキャリア密度を考慮すると、バーストデータの各「1」レベルのビットの立ち上がり部分の前後について、プリバイアス電流をLD100に供給するようにしても、バーストデータを高速に送信することができる。この場合のバーストデータ処理部の構成例を図21に示しておく。図21のバーストデータ処理部20'"では、遅延回路21"によって遅延されたバーストデータがパルス信号S_pとして出力されるとと

もに、入力されたバーストデータがそのままプリバイアス信号 S_b として出力される。

また、上述した第1～6実施形態では、固定バイアス電流供給部10を設けてLD100に固定バイアス電流 I_{b1} を与える構成を採用している。しかしながら、LD駆動回路を構成するトランジスタ等の特性如何ではリーク電流などによって、固定バイアス電流供給部10を備えていない構成であっても、固定バイアス電流 I_{b1} に相当する電流がLD100に供給されるような場合が想定される。このような場合には、固定バイアス電流供給部10を別途設けるまでもなく、上述の各実施形態の場合と同様の作用効果を得ることが可能である。

さらに、固定バイアス電流供給部およびプリバイアス電流供給部をそれぞれ異なる回路構成としたが、例えば、固定バイアス電流供給部の回路構成として、プリバイアス電流供給部の回路構成を適用することも可能である。この場合、固定バイアス電流供給部に対しては、プリバイアス信号 S_b の反転信号を与えると共に、上述した固定バイアス電流と同じ値の電流が流れるように各回路素子を設定すればよい。

産業上の利用可能性

本発明は、バーストデータの送信を行う光送信装置に適用される半導体レーザの駆動方式として産業上の利用可能性が大であり、特に、送信速度が高速な光通信システムへの適用が有用である。

請求の範囲

1. パースト的に発生するデータを含んだデータ信号に応じて半導体レーザを駆動する半導体レーザの駆動回路において、

少なくともデータの非発出時に、半導体レーザを自然発光領域内の所定領域で駆動させる第1バイアス電流を発生し、該第1バイアス電流を半導体レーザに供給する第1バイアス電流供給手段と、

前記データ信号のみを用いて、該データ信号を遅延させたパルス電流制御信号を生成すると共に、該パルス電流制御信号に含まれるパーストデータの立ち上がりよりも所定の時間だけ早く立ち上がる第2バイアス電流制御信号を生成する信号処理手段と、

該信号処理手段で生成されたパルス電流制御信号に従ってパルス電流を発生し、該パルス電流を半導体レーザに供給するパルス電流供給手段と、

前記信号処理手段で生成された第2バイアス電流制御信号に従って半導体レーザを自然発光領域内の所定領域で駆動させる第2バイアス電流を発生し、該第2バイアス電流を半導体レーザに供給する第2バイアス電流供給手段と、を備えて構成されたことを特徴とする半導体レーザの駆動回路。

2. 請求項1に記載の半導体レーザの駆動回路であって、

前記第1バイアス電流供給手段が、温度変動による半導体レーザの特性変化に対応して前記第1バイアス電流を変化させる温度補償部を含むことを特徴とする半導体レーザの駆動回路。

3. 請求項2に記載の半導体レーザの駆動回路であって、

前記温度補償部が、温度変動により抵抗値の変化するサーミスタを有することを特徴とする半導体レーザの駆動回路。

4. 請求項1に記載の半導体レーザの駆動回路であって、

半導体レーザから出力される光のパワーを検出する光出力検出手段と、

該光出力検出手段の検出結果に基づいて、データの非発出時における半導体レーザの光出力パワーが一定レベルとなるように、前記第1バイアス電流供給手段の動作をフィードバック制御する第1バイアス電流制御手段と、を備えて構成さ

れたことを特徴とする半導体レーザの駆動回路。

5. 請求項 1 に記載の半導体レーザの駆動回路であって、

前記第 2 バイアス電流供給手段が、差動増幅型の回路構成を有することを特徴とする半導体レーザの駆動回路。

6. 請求項 1 に記載の半導体レーザの駆動回路であって、

前記第 2 バイアス電流供給手段が、温度変動による半導体レーザの特性変化に対応して前記第 2 バイアス電流を変化させる温度補償部を含むことを特徴とする半導体レーザの駆動回路。

7. 請求項 6 に記載の半導体レーザの駆動回路であって、

前記温度補償部が、温度変動により抵抗値の変化するサーミスタを有することを特徴とする半導体レーザの駆動回路。

8. 請求項 1 に記載の半導体レーザの駆動回路であって、

前記信号処理手段は、前記パルス電流制御信号に含まれるバーストデータの立ち上がりよりも、所定のビット数あるいは所定のバイト数に相当する時間だけ早く立ち上がる前記第 2 バイアス電流制御信号を生成することを特徴とする半導体レーザの駆動回路。

9. 請求項 8 に記載の半導体レーザの駆動回路であって、

前記信号処理手段は、バーストデータ発生期間のうちの少なくとも先頭側の所定期間に亘ってハイレベルを維持した前記第 2 バイアス電流制御信号を生成することを特徴とする半導体レーザの駆動回路。

10. 請求項 1 に記載の半導体レーザの駆動回路であって、

前記第 1 バイアス電流供給手段が、前記第 2 バイアス電流供給手段と同様の回路構成を有し、前記信号処理手段で生成された第 2 バイアス電流制御信号を反転させた信号に従って前記第 2 バイアス電流を発生することを特徴とする半導体レーザの駆動回路。

11. 請求項 1 に記載の半導体レーザの駆動回路であって、

前記第 2 バイアス電流の立ち上がり時間がバーストデータの 1 ビット長に相当する時間よりも短いとき、

前記信号処理手段が、前記データ信号を所定の時間だけ遅延させる遅延部と、

該遅延部の出力信号と前記データ信号の論理和を求める論理和演算部と、を備え、前記遅延部の出力信号をパルス電流制御信号として出力し、前記論理和演算部の出力信号を第2バイアス電流制御信号として出力することを特徴とする半導体レーザの駆動回路。

12. 請求項1に記載の半導体レーザの駆動回路であって、

前記第2バイアス電流の立ち上がり時間がバーストデータの1ビット長に相当する時間よりも短く、かつ、前記第2バイアス電流が前記パルス電流に比べて十分に大きいとき、

前記信号処理手段が、前記データ信号を所定の時間だけ遅延させる遅延部を備え、該遅延部の出力信号をパルス電流制御信号として出力し、前記データ信号を第2バイアス電流制御信号として出力することを特徴とする半導体レーザの駆動回路。

13. バースト的に発生するデータを含んだデータ信号に応じて半導体レーザを駆動する半導体レーザの駆動方法において、

少なくともデータの非発出時に、半導体レーザを自然発光領域内の所定領域で駆動させる第1バイアス電流を発生し、該第1バイアス電流を半導体レーザに供給する過程と、

前記データ信号のみを用いて、該データ信号を遅延させたパルス電流制御信号を生成すると共に、該パルス電流制御信号に含まれるバーストデータの立ち上がりよりも所定の時間だけ早く立ち上がる第2バイアス電流制御信号を生成する過程と、

前記パルス電流制御信号に従ってパルス電流を発生し、該パルス電流を半導体レーザに供給する過程と、

前記第2バイアス電流制御信号に従って、半導体レーザを自然発光領域内の所定領域で駆動させる第2バイアス電流を発生し、該第2バイアス電流を半導体レーザに供給する過程と、

を含んでなることを特徴とする半導体レーザの駆動方法。

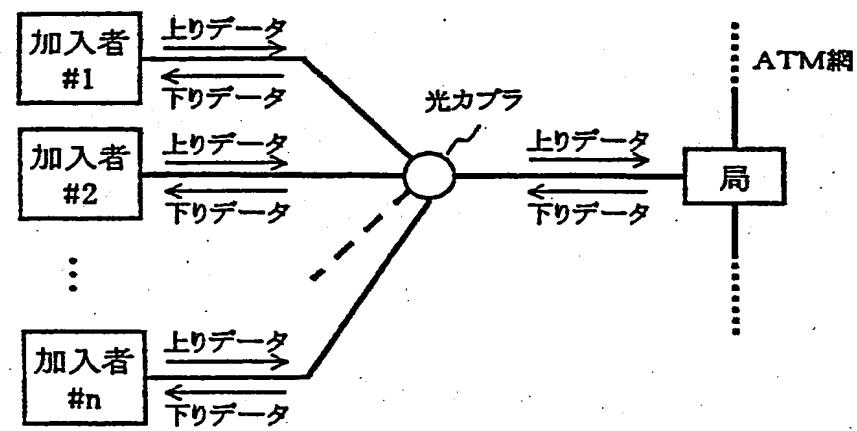
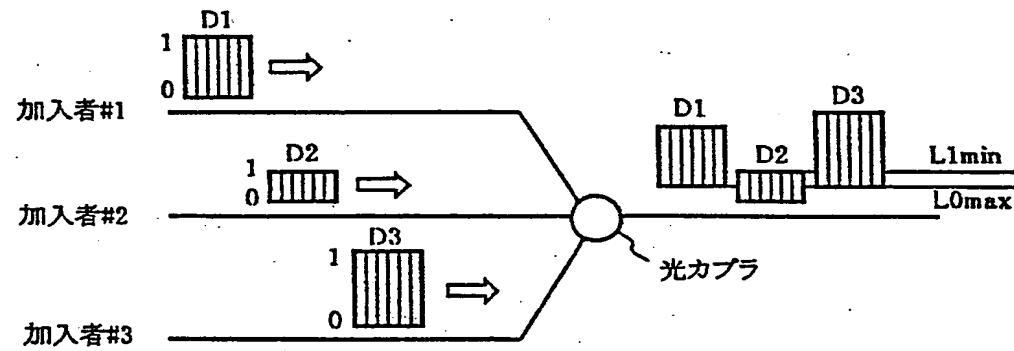
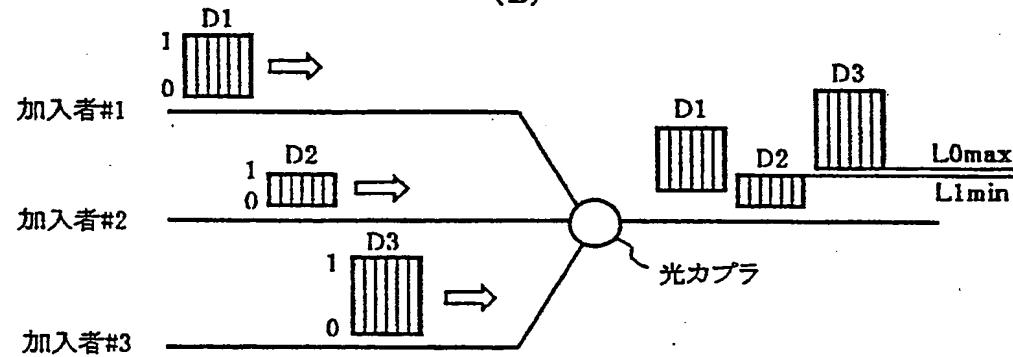
1 / 13
図 1

図 2

(A)



(B)



2/13

図3

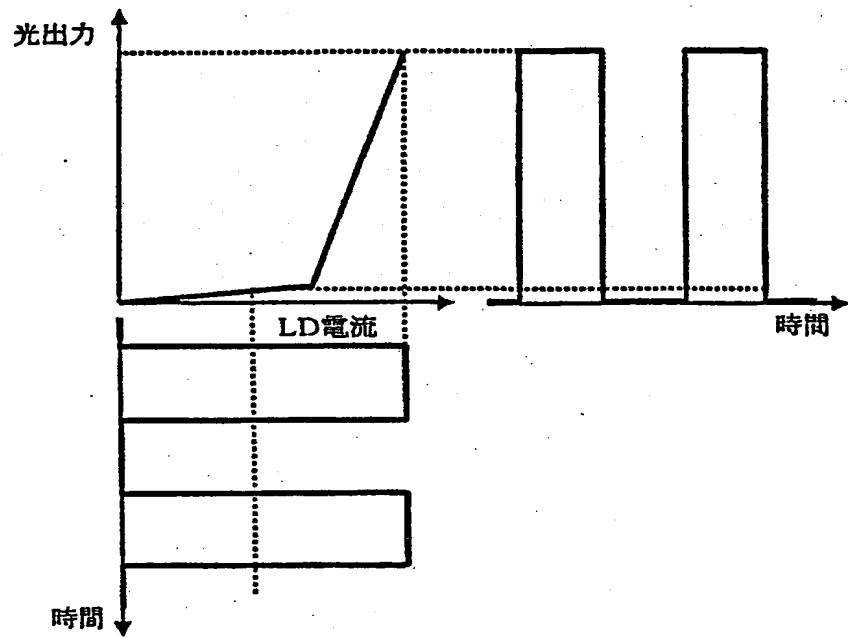
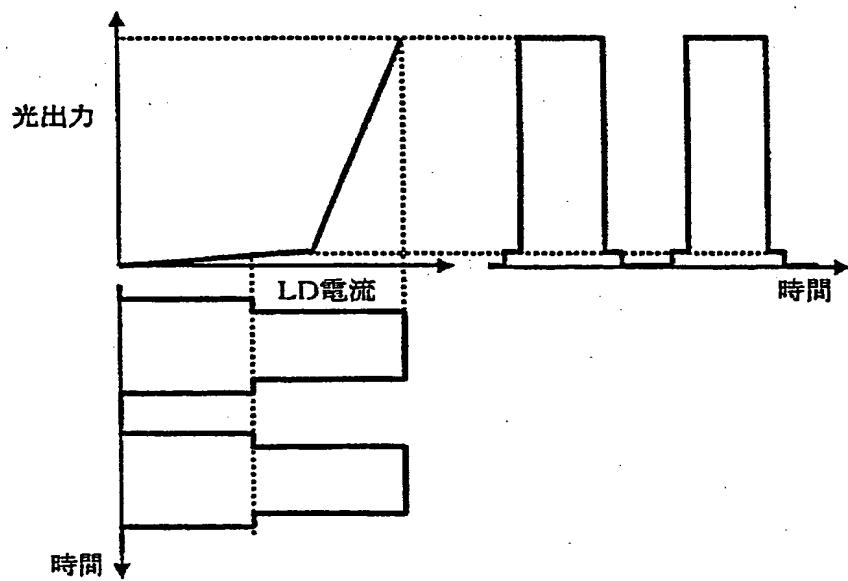
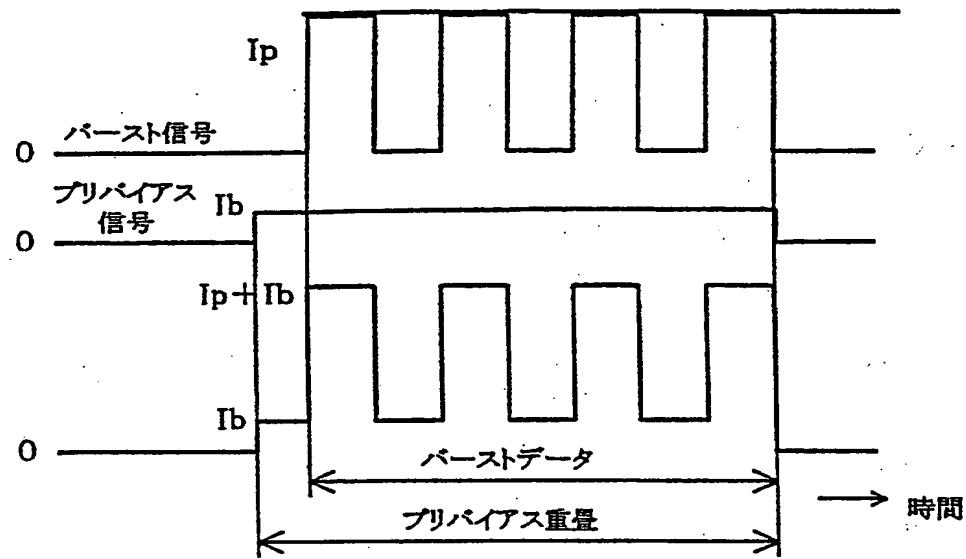


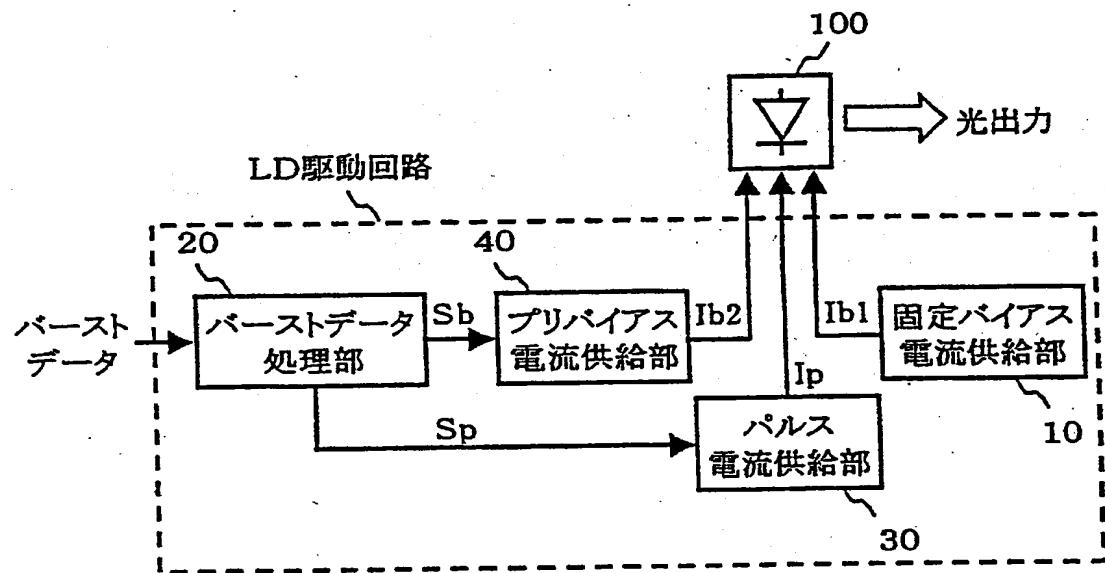
図4



3 / 13

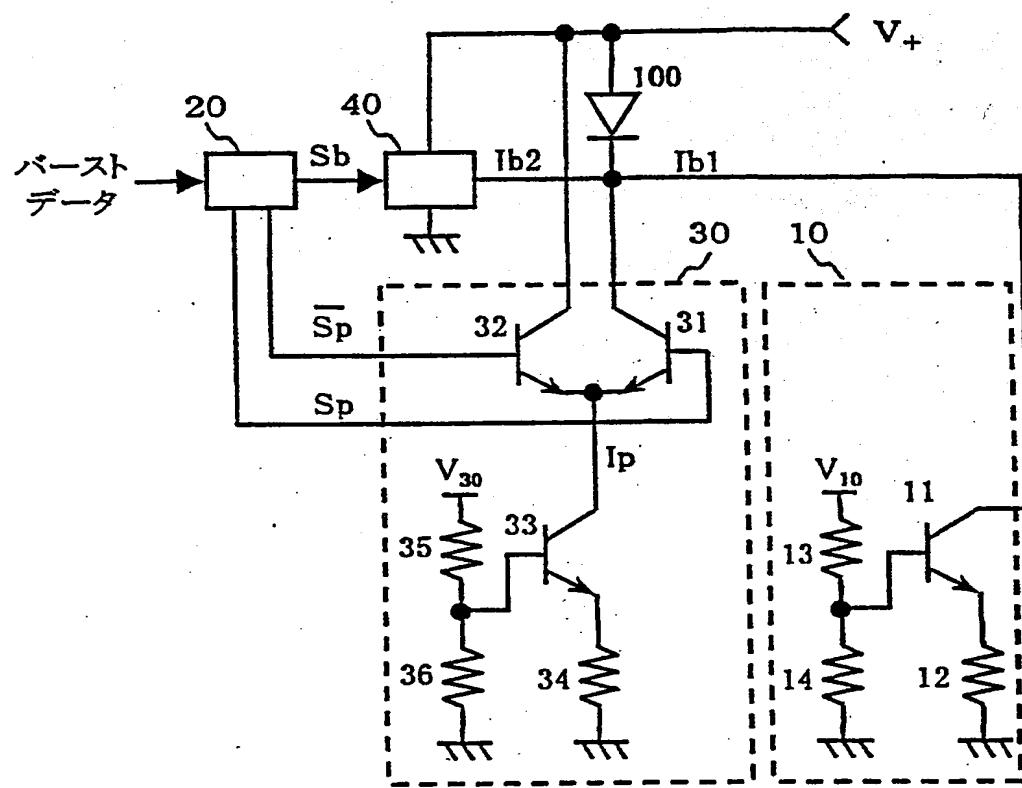
図 5



4/13
図 6

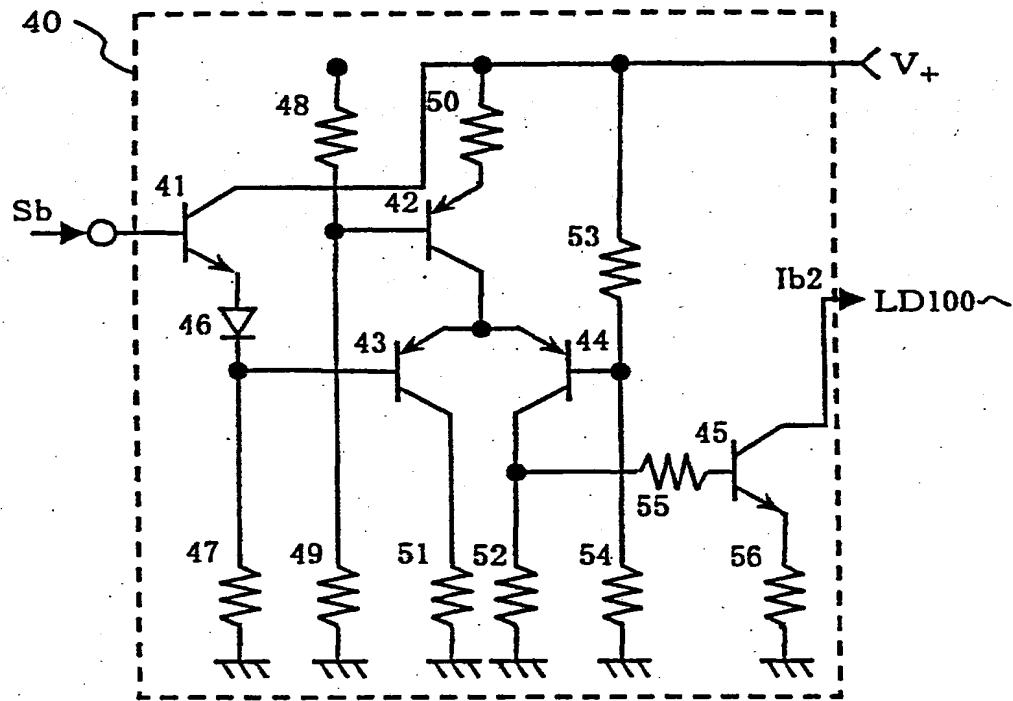
5/13

図 7



6/13

8



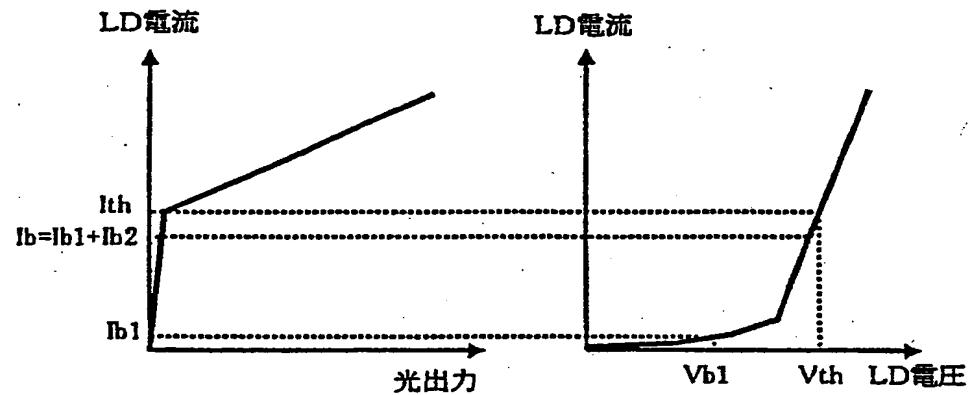
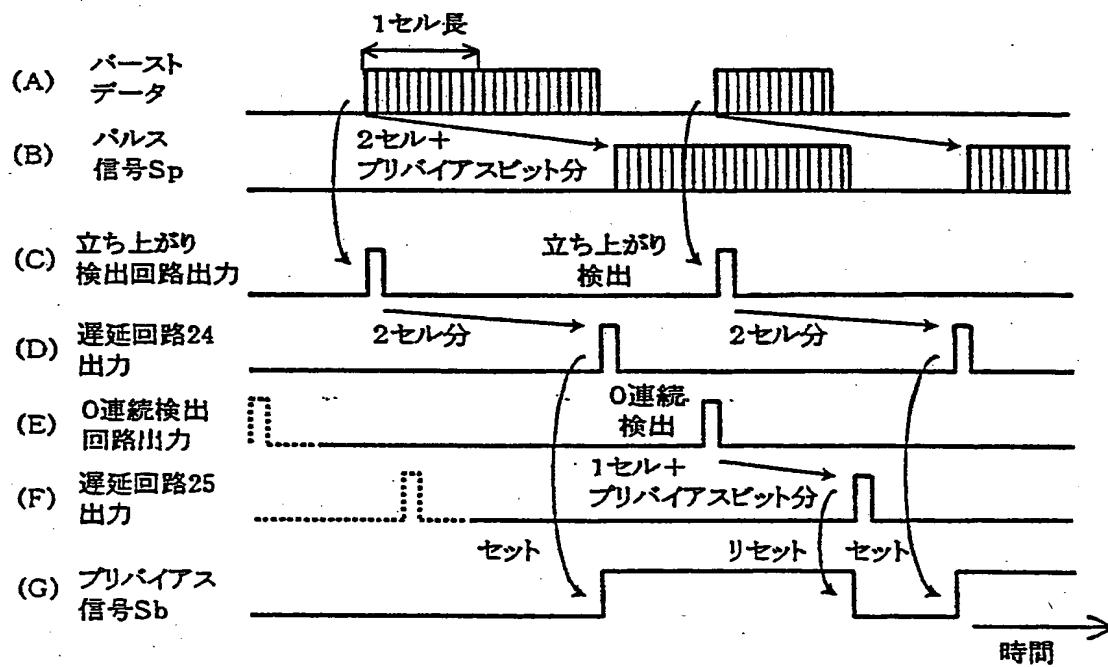
7 / 13
図 9

図 10



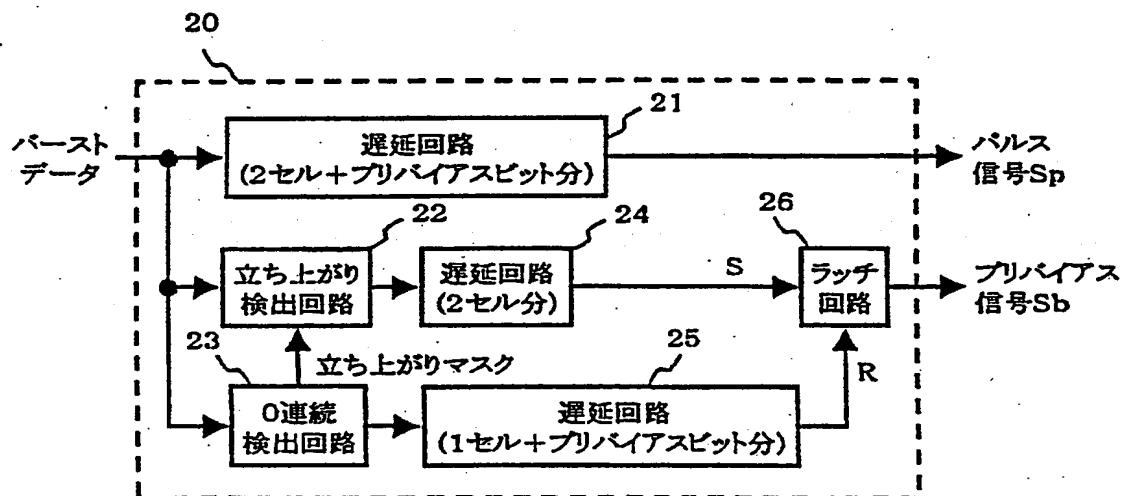
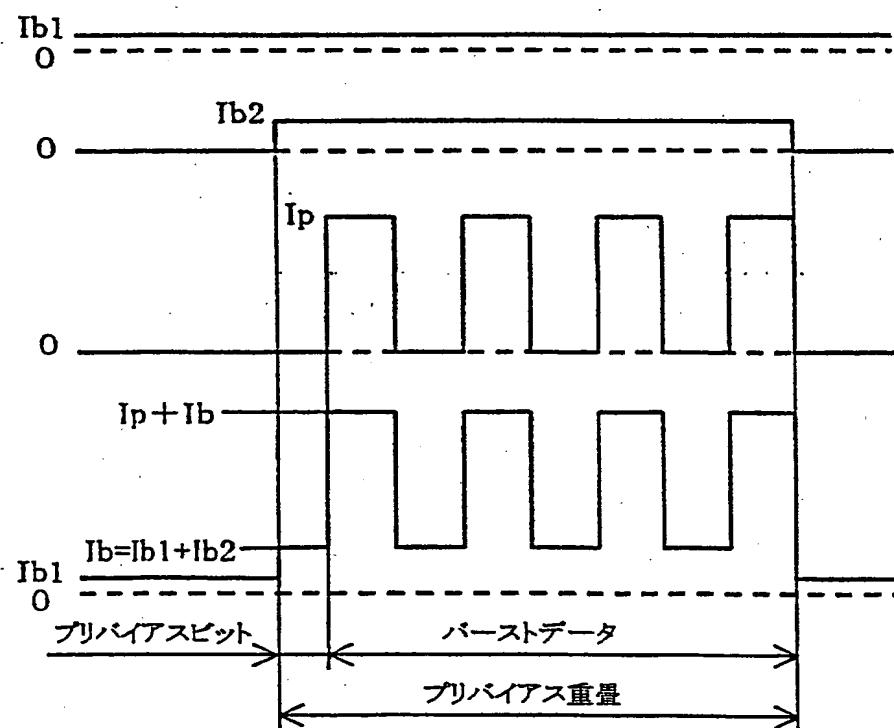
8 / 13
図 1-1

図 1-2



9/13
図 1 3

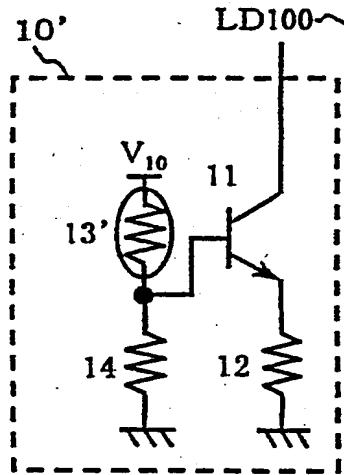
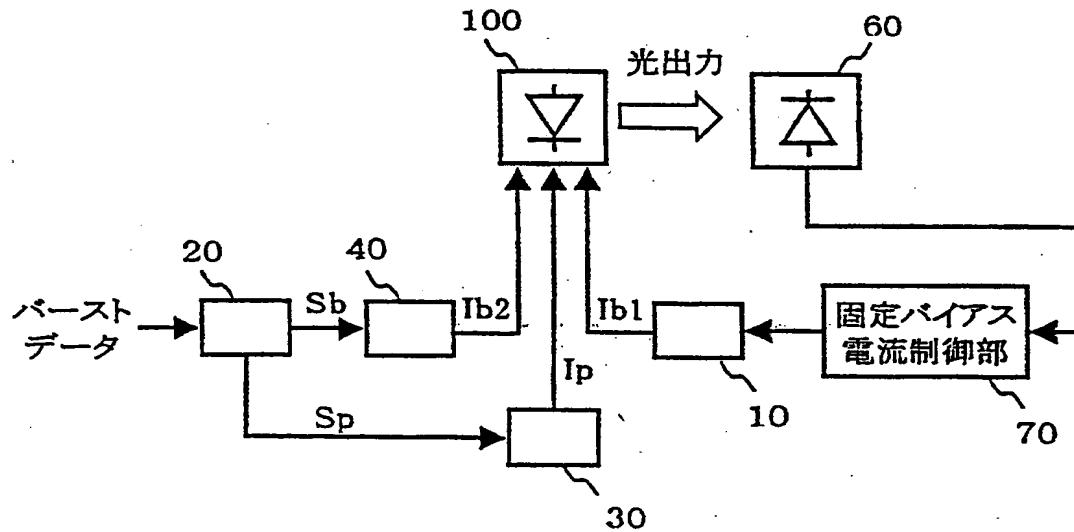


図 1 4



10/13

図 15

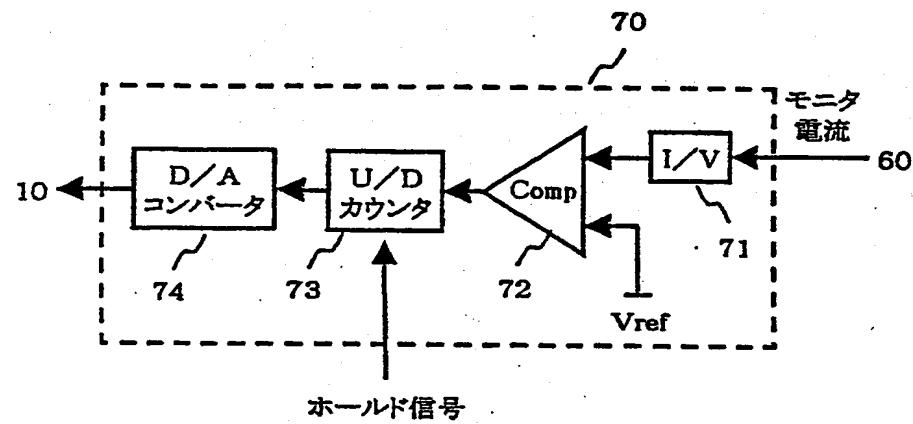
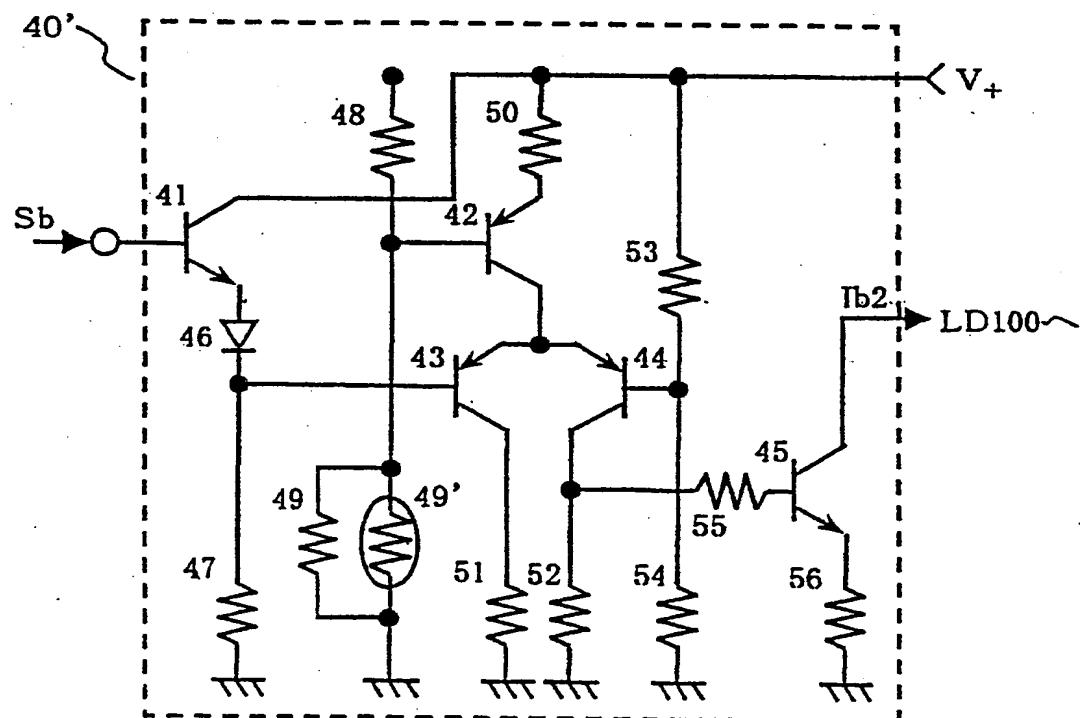


図 16



11/13

図 17

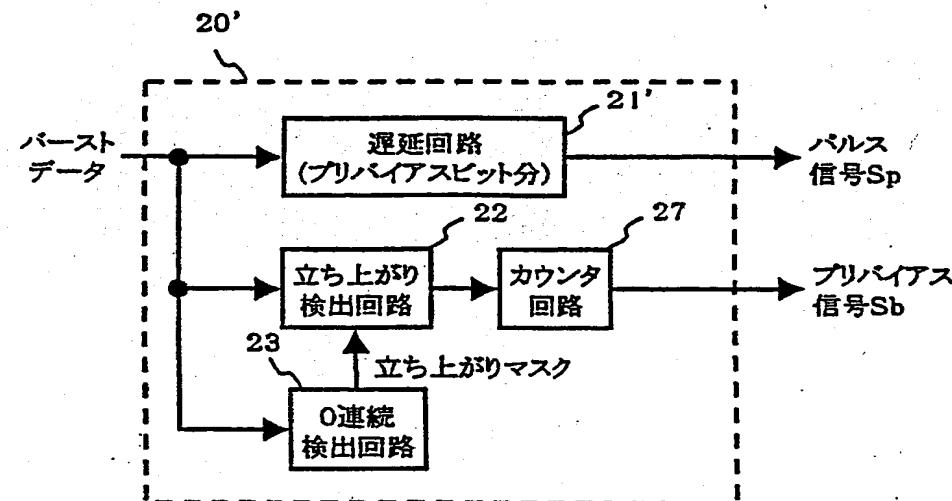
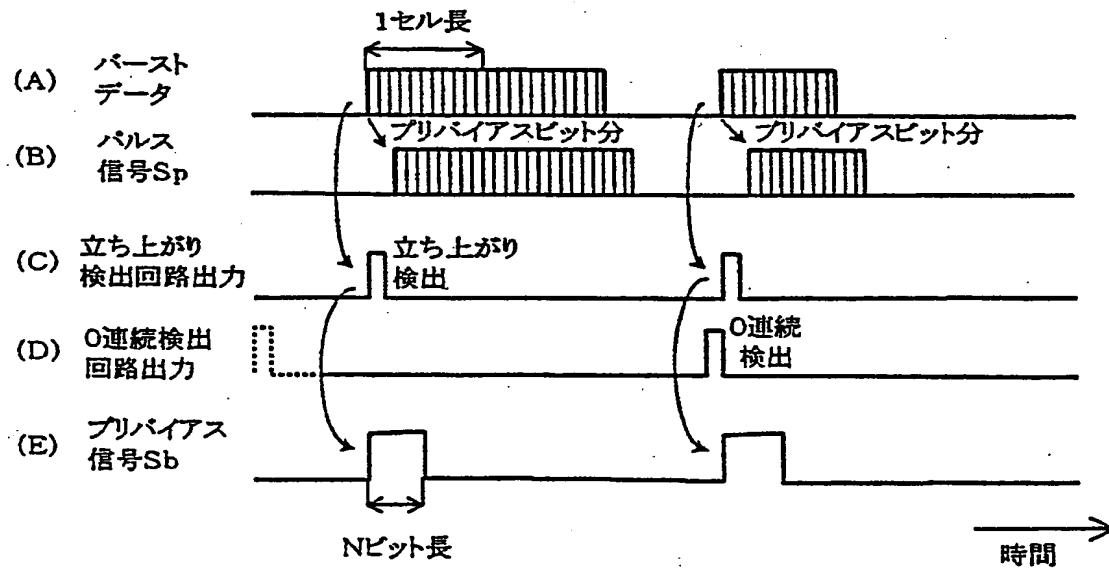


図 18



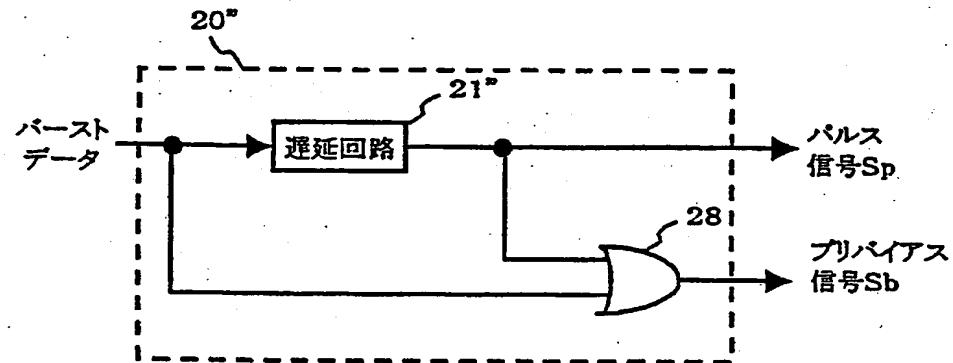
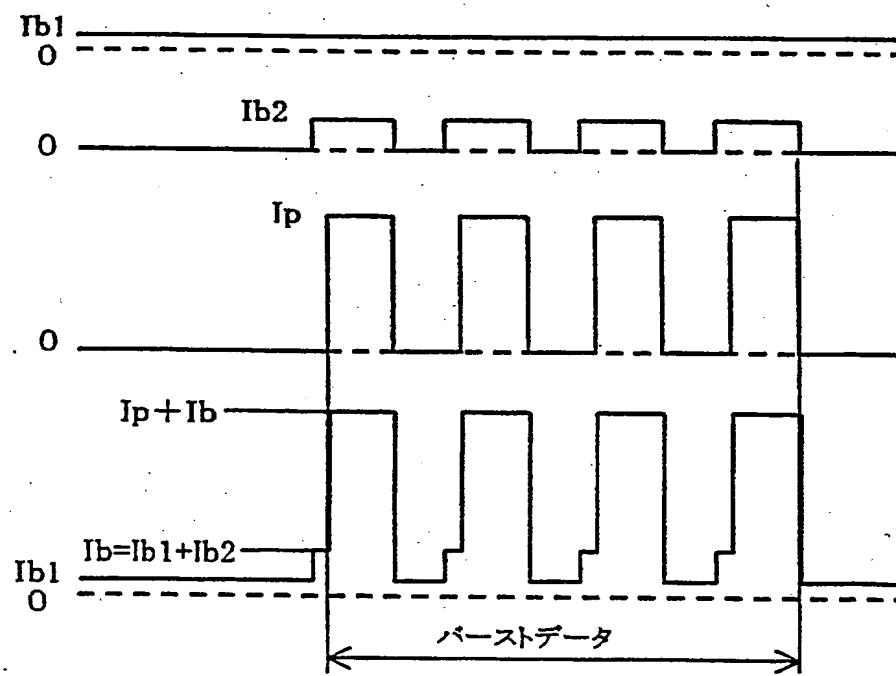
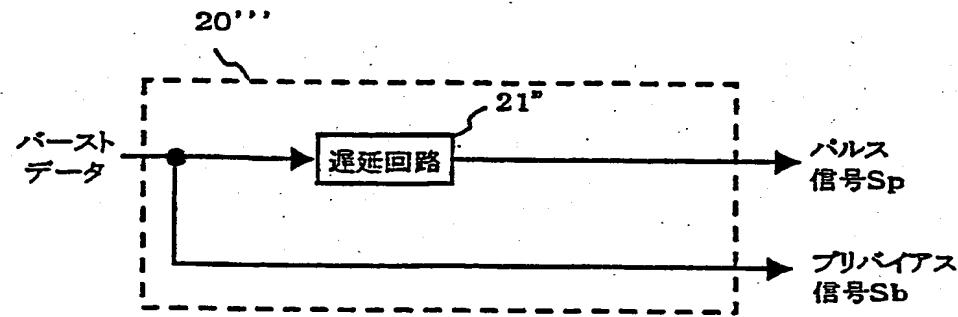
12/13
図 19

図 20



13/13

図 21



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP99/04190A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ H01S3/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ H01S3/18Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1972-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1972-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim N .
X	JP, 09-083050, A (Fujitsu Ltd.), 28 March, 1997 (28. 03. 97), Full text ; Figs. 1 to 14 (Family: none)	1-13

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
26 October, 1999 (26. 10. 99)Date of mailing of the international search report
2 November, 1999 (02. 11. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ H01S 3/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁶ H01S 3/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1972-1999

日本国公開実用新案公報 1972-1999

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 09-083050, A (富士通株式会社) 28. 3月. 1997 (28. 03. 97) 全文, 第1-14図 (ファミリーなし)	1-13

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 10. 99

国際調査報告の発送日

02.11.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

2K 9018

福島 浩司

印

電話番号 03-3581-1101 内線 3254

特許協力条約に基づく国際出願
国際予備審査請求書

第二章

出願人は、次の国際出願が特許協力条約に従って国際子備審査の対象とされることを請求し、
選択資格のある全ての国を選択する。ただし、特段の表示がある場合を除く。

国際子備審査機関の確認		請求書の受理の日	PCT 04.2.00
第Ⅰ 材料 国際出願の表示		出願人又は代理人の書類記号	199-0199 受領印
国際出願番号	国際出願日(日、月、年)	優先日(最先のもの)(日、月、年)	
PCT/JP99/04190	03.08.99		
発明の名称 半導体レーザの駆動回路および駆動方法			
第Ⅱ 材料 出願人 氏名(名称)及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)		電話番号:	
富士通株式会社 FUJITSU LIMITED 211-8588 日本国神奈川県川崎市中原区 上小田中4丁目1番1号 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan		ファクシミリ番号:	
加入電信番号:			
国籍(国名): 日本国 JAPAN	住所(国名): 日本国 JAPAN	氏名(名称)及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)	
柄尾 祐治 TOCHIO, Yuji 211-8588 日本国神奈川県川崎市中原区 上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan			
国籍(国名): 日本国 JAPAN	住所(国名): 日本国 JAPAN	氏名(名称)及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)	
国籍(国名):	住所(国名):		
<input type="checkbox"/> 他の出願人が統葉に記載されている。			

第Ⅲ 特開 代理人又は共通の代表者、通知のためのあて名

下記に記載された者は、 代理人 又は 共通の代表者 として

既に選任された者であって、国際予審査についても出願人を代理する者である。

今回新たに選任された者である。先に選任されていた代理人又は共通の代表者は解任された。

既に選任された代理人又は共通の代表者に加えて、特に国際予審査機関に対する手続きのために、今回新たに選任された者である。

氏名(名称)及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名前を記載; あて名は脚注番号及び国名も記載)

7833 弁理士 笹島 富二雄 SASAJIMA, Fujio

電話番号:

03-3508-9577

105-0001 日本国東京都港区虎ノ門1丁目19番5号
虎ノ門1丁目森ビル

ファクシミリ番号:

03-3508-8897

Toranomon 1-chome Mori Bldg., 19-5, Toraonomon 1-chome,
Minato-ku, TOKYO, 105-0001, JAPAN

加入電信番号:

通知のためのあて名: 代理人又は共通の代表者が選任されておらず、上記枠内に特に通知が送付されるあて名を記載している場合は、レ印を付す。

第Ⅳ 特開 国際予審査の正に付する基本事項

補正に関する記述: *

1. 出願人は、次のものを基礎として国際予審査を開始することを希望する。

出願時の国際出願を基礎とすること。

明細書に関して 出願時のものを基礎とすること。

特許協力条約第34条の規定に基づいてなされた補正を基礎とすること。

請求の範囲に関して 出願時のものを基礎とすること。

特許協力条約第19条の規定に基づいてなされた補正(添付した説明書も含む)を基礎とすること。

特許協力条約第34条の規定に基づいてなされた補正を基礎とすること。

図面に関して 出願時のものを基礎とすること。

特許協力条約第34条の規定に基づいてなされた補正を基礎とすること。

2. 出願人は、特許協力条約第19条の規定に基づく請求の範囲について行った補正を無視し、かつ、取り消されたものとみなして開始することを希望する。

3. 出願人は、国際予審査の開始が優先日から20月超過で延滞されることを希望する(ただし、国際予審査機関が特許協力条約第19条の規定にこの口は、特許協力条約第19条の規定に基づく期間が満了していない場合にのみ、レ印を付すことができる。)

*記入がない場合は、1)補正がないか又は国際予審査機関が補正(原本又は写し)を受領していないときは、出願時の国際出願を基礎に予審査が開始され、2)国際予審査機関が、見解書又は予審査報告書の作成開始前に補正(原本又は写し)を受領したときは、これらの補正を考慮して予審査が開始又は続行される。

国際予審査を行うための言語は 日本語 であり、

国際出願の提出時の言語である。

国際調査のために提出した翻訳文の言語である。

国際出願の公開の言語である。

国際予審査の目的のために提出した翻訳文の言語である。

第Ⅴ 特開 國の選択

出願人は、選択資格のある全ての指定国(即ち、既に出願人によって指定されており、かつ特許協力条約第II章に拘束されている国)を選択する。

ただし、出願人は次の国の選択を希望しない。

第VII項 円表 合同

この国際予備審査請求書には、国際予備審査のために、第IVに記載する言語による書類が添付されている。

国際予備審査請求書記入欄

1. 国際出願の翻訳文 ······
2. 特許協力条約第34条の規定に基づく修正書 ······
3. 特許協力条約第19条の規定に基づく修正書 ······
(又は、要求された場合は翻訳文) の等しい ······
4. 特許協力条約第19条の規定に基づく聲明書 ······
(又は、要求された場合は翻訳文) の等しい ······
5. 書簡 ······
6. その他 (書類名を具体的に記載する) :

受 領	未 受 領
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

この国際予備審査請求書には、さらに下記の書類が添付されている。

1. <input checked="" type="checkbox"/> 手数料計算用紙	3. <input type="checkbox"/> 包括委任状の写し
<input checked="" type="checkbox"/> 添付する手数料に相当する特許印紙を	4. <input type="checkbox"/> 記名押印 (署名) に関する説明書
<input checked="" type="checkbox"/> 国際特許局の口座への振込を証明する書面	5. <input type="checkbox"/> スクリオチド又はアミノ酸配列表
2. <input type="checkbox"/> 別個の記名押印された委任状	6. <input type="checkbox"/> その他 (書類名を具体的に記載する) :

第VII項 提出者の記名押印

各人の氏名 (名前) を記載し、その後に押印する。

弁理士 笹島 富二雄



1. 国際予備審査請求書の実際の受理の月

国際予備審査請求書記入欄

2. 規則 80.1(b)の規定による国際予備審査請求書の受理の日の訂正後の日付

3. 优先日から19月を経過後の国際予備審査請求書の受理。ただし、以下の4、5の項目にはあてはまらない。 出願人に通知した。4. 規則 80.5により延長が認められている优先日から19月の期間内の国際予備審査請求書の受理5. 优先日から19月を経過後の国際予備審査請求書の受理であるが規則82により認められる。

国際特許局記入欄

国際予備審査請求書の国際予備審査機関からの受領の日:

PATENT COOPERATION TREATY

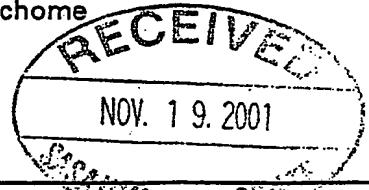
PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL
OF COPIES OF TRANSLATION
OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT

(PCT Rule 72.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SASAJIMA, Fujio
Toranomon 1-chome Mori Building
19-5, Toranomon 1-chome
Minato-ku
Tokyo 105-0001
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 26 October 2001 (26.10.01)	
Applicant's or agent's file reference 199-0199	
International application No. PCT/JP99/04190	International filing date (day/month/year) 03 August 1999 (03.08.99)
Applicant FUJITSU LIMITED et al	

IMPORTANT NOTIFICATION



1. Transmittal of the translation to the applicant.

The International Bureau transmits herewith a copy of the English translation made by the International Bureau of the international preliminary examination report established by the International Preliminary Examining Authority.

2. Transmittal of the copy of the translation to the elected Offices.

The International Bureau notifies the applicant that copies of that translation have been transmitted to the following elected Offices requiring such translation:

EP,US

The following elected Offices, having waived the requirement for such a transmittal at this time, will receive copies of that translation from the International Bureau only upon their request:

JP

3. Reminder regarding translation into (one of) the official language(s) of the elected Office(s).

The applicant is reminded that, where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report.

It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned (Rul 74.1). See Volume II of the PCT Applicant's Guide for further details.

Th International Bureau f WIPO 34, chemin d s Col mbettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized offic r Elliott PERETTI Telephon No. (41-22) 338.83.38
--	---